

भारतीय चीनी मिट्टियाँ

वैज्ञानिक तथा व्यवसायिक विवेचना
[सचित्र]

लेखक

मनोहर लाल मिश्र,

एम०एससी०, एल०एल० बी०,

सिरेमिक विभाग, काशी विश्व-विद्यालय ।

१९४१

विज्ञान परिषद्, प्रयाग

प्रकाशक
विज्ञान परिषद्—प्रयाग

प्रथम संस्करण

मूल्य ₹११) १/११)

मुद्रक
आर० डी० श्रीवास्तव
शारदा प्रेस, नया कटरा, प्रयाग

समर्पण

मेरे परम मित्र पंडित महेश प्रसाद बाजपेयी काशी विश्व-विद्यालयमें सिरेमिक जियालाजीके अध्यापक थे। भारतीय चीनी मिट्टीके अध्ययनमें उन्होंने बेहद परिश्रम किया। इस सम्बन्धमें उनके गवेषणापूर्ण लेख और युक्तियाँ इस दिशामें काम करनेके लिए दीप स्तम्भका काम देती हैं। वे अपने देशकी मिट्टीको सोनेमें परिवर्तित कर देनेके लिए उठावले थे। उनमें तपस्वीकी-सी लगन थी। कर्त्तव्यकी भावना उन्हें हर संकटका सामना करनेके लिए तत्पर रखती थी। यू० पी० सरकारकी ओरसे हिमालयकी पहाड़ियोंपर धातुओंका अनुसन्धान कर रहे थे। इसी प्रयत्नमें अपना कर्त्तव्य करते-करते एक काले दिन हृषीकेशकी एक दुर्गम पहाड़ी उन्हें हमसे झीन ले गई। ऊँचाईसे वे नीचे खड़ेमें आकर गिरे और तत्काल ही उनकी मृत्यु हो गई।

भाई महेश प्रसादकी मृत्युसं काशी विश्व-विद्यालय ने एक अनुपम रत्न और देश ने एक निष्ठावान सेवक खो दिया। किन्तु देशके सौभाग्यको उज्ज्वल करनेके लिए इसी तरहके सैकड़ों वीर और मनस्वियों की आवश्यकता है। महेशप्रसाद गये, किन्तु उनकी प्रेरणा सदा रहेगी।

प्रस्तुत पुस्तक स्वर्गीय मित्र बाजपेयीजीके ही प्रोत्साहनका परिणाम है। यदि वे रहते तो उन्हें यह पुस्तक देखकर प्रसन्नता होती। पुस्तक जो कुछ भी है उन्हींकी प्रेरणाका फल है और इसी अधिकारसे उन्हींकी पुण्य स्मृतिको सादर समर्पित है।

—लेखक

विषय सूची

प्राक्कथन	११
अध्याय १	
चीनी मिट्टीकी उत्पत्ति—	१६
पृथ्वीकी चट्टानोंकी धातुएँ—चट्टानोंका टूटना—पृथ्वीकी मुख्य चट्टानें—ग्रैनाइट चट्टानका टूटना—चीनी मिट्टीकी उत्पत्तिके कारण ।	
अध्याय २	
चीनी मिट्टीकी किस्में—	२८
चीनी मिट्टीकी मुख्य दो किस्में—दूसरी किस्में—द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी किस्में ।	
अध्याय ३	
चीनी मिट्टीकी चट्टानोंके आकार—	४२
प्राथमिक चीनी मिट्टीकी चट्टानोंके आकार—द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी चट्टानोंके आकार ।	
अध्याय ४	
चीनी मिट्टीकी चट्टानोंके आकारमें रङ्गबदल ।	४८
संश्लेषिक रङ्गबदल ।	

अध्याय ५

चीनी मिट्टीकी चट्टानोंमें रसायनिक रद्दोबदल । ५२
रंगमे हेरा-फेरी—कुछ अवयवोंका निकल जाना—नरमी आ
जाना—अवयवोंका संगठित होना ।

अध्याय ६

चीनी मिट्टी क्या है ? ५५
मिन्न-मिन्न परिभाषाएँ, केवलीन ।

अध्याय ७

केवलीनाइट और उसके समान दूसरी धातुएँ । ५६
चीनी मिट्टी तथा केवलीनाइटका सम्बन्ध—केवलीनाइटके
समान अन्य धातुएँ—इन धातुओंपर ऊँचे तापक्रमका
प्रभाव - चीनी मिट्टीकी मुख्य धातु ।

अध्याय ८

चीनी मिट्टीका रसायनिक संगठन । ६८
संगठन करनेमें अडचने—मिन्न-मिन्न संगठन ।

अध्याय ९

चीनी मिट्टीमें अशुद्धियाँ । ७३
रूफ्टिक—फैल्सपार—अबरक—लोहित धातुएँ—चूनेकी
धातुएँ—टाइटोनियमकी धातुएँ—अन्य धातुएँ ।

अध्याय १०

चीनी मिट्टीकी चट्टानोंकी खोज । ७८
खोजका आशय—मिन्न-मिन्न कालमें विभाजन—द्वैतीयिक

चीनी मिट्टीकी खोज—बोर होल्स बनाना—बोर होल्ससे निकले चीनी मिट्टीके नमूने—चीनी मिट्टीका परिमाण ।

अध्याय ११

चीनी मिट्टीकी खुदाई ।

८५

खदानोंके प्रकार—चीनी मिट्टी खोदना—चीनी मिट्टीकी खदान ।

अध्याय १२

चीनी मिट्टीका धोया जाना ।

८०

धोनेका अभिप्राय—चीनी मिट्टी धोनेके भिन्न-भिन्न तरीके—पानीमे मिली हुई चीनी मिट्टीको धोनेके एक तरीकेका विवरण—सेन्ट्रीफुगल मशीनसे मिट्टी साफ करना—एलेक्ट्रोआस मासिस रीतिसे मिट्टी साफ करना—फिल्टर प्रेसकी विधि रसायनिक तरीके ।

अध्याय १३

चीनी मिट्टीका रसायनिक विभाजन, अल्टीमेट विभाजन १०२

विभाजनके प्रकार—अल्टीमेट विभाजन—अल्टीमेट विभाजन करनेकी रीति ।

अध्याय १४

चीनी मिट्टीका रसायनिक विभाजन, रेशनल विभाजन ११७

रेशनल विभाजन क्या है—रेशनल विभाजन करनेकी दो रीतियां ।

अध्याय १५

चीनी मिट्टीका धातु सम्बन्धी विभाजन ।

१२२

धातु सम्बन्धी विभाजन—सूक्ष्मदर्शक यंत्र—सेक्शन बनाने-

की विधि—धातुओंकी परीक्षा करनेकी विधि ।

अध्याय १६

चीनी मिट्टीकी भिन्न-भिन्न धातुओंके सूक्ष्म-दर्शक यंत्रसे दिखाई पड़नेवाले गुण । १२६

परीक्षा करनेकी विधि— चीनी मिट्टीकी भिन्न-भिन्न धातुयें तथा उनके गुण ।

अध्याय १७

धातु सम्बन्धी विभाजन करनेकी विधि । १३५

विभाजन करनेकी दो विधियां ।

अध्याय १८

चीनी मिट्टीपर अन्य धातुओंकी मिलावटका प्रभाव । १३६

सिलिका—लोहा—चूना—मैगनीशियम—घार—टाइटे-
निया—कारबन—गंधक—आद्रता और संयोजित जल—
क्लासफोरस—पानीमें विलेय लवण ।

अध्याय १९

चीनी मिट्टीके भौतिक गुण । १६७

लचक—लचकके कारण—लचक जाननेके उपाय—गढ़न—
खिंचाव शक्ति—सिकुचन—छिद्रता—घनत्व—गालनीयता
रंग—सुरासुरापन—पानी सोखना ।

अध्याय २०

चीनी मिट्टी मिलनेके स्थान, उनके गुण, व उनकी
व्यवसायिक विवेचना—उत्तर-पश्चिम सीमा-प्रान्त २०१
झिला बन्—डेराइस्माईल खान—हजारा—खैबर पखेन्सी—

ज़िला पेशावर ।	
पंजाब	२०५
ज़िला चम्बा—फैज़ाबाद—रावल पिण्डी ।	
दिल्ली प्रदेश	२०७
ज़िला दिल्ली ।	
संयुक्त प्रान्त	२०६
ज़िला मिरज़ापूर—बाँदा ।	
बिहार	२१२
राज महल पहाड़ियोंकी चीनी मिट्टी ।	
ज़िला भागलपुर—सिंगभूम—गया—मुंगेर—पाबनामऊ रांची—मानभूम ।	
बंगाल	२२३
ज़िला बर्दवान—दार्जिलिंग—मेदिनापूर—बाँकुवा— बीरभूम ।	
आसाम	२२७
गारो पहाड़ीकी चीनी मिट्टियाँ ।	
ज़िला जलपाईगढ़—गोलाघाट ।	
खासी और जयंतिया पहाड़ियोंकी चीनी मिट्टी— ज़िला सिवसागर ।	
उड़ीसा	२३२
ज़िला कटक—पुरी ।	

मद्रास प्रान्त २३३

जिला उत्तरी आन्काट—दक्षिणी आन्काट—
जिल्ला पुदु—चोदावरी—दक्षिणी कन्नारा—
कावूर—नैटोर—मोसगिरी—त्रिचनापल्ली—
विजयापुरम् ।

मध्य प्रान्त २३६

नन्दगा जेठ—जिला मधनपुर—नर्मिनापुर
होशंगाबाद—मनदुहाकेठ—छिन्दवादा—
जंदा जेठ—जंदा—नागपुर—कुनीमराद
जेठ—जिला मयपुर—दिलामपुर—दुग ।

पूरुब प्रदेस २४६

जिला अहमदाबाद—बेनगावि—उत्तरी कन्नारा—
पंच मदन—गन्नागिरी ।

मिन्ध प्रदेस २४०

जिला इंदुराबाद

अध्याय २१

भारतके देशी राज्योमें चानी मिट्टी मिलनेके म्यान् २४१

काश्मीर तथा जम्मू राज्य ।

पूरुब भारतके देशी राज्य २४४

गंगटूर राज्य—अधुरमंज—गजगाद—मरगुजा—मराई
केडा—कोल्लन ।

मध्य भारतके देशी राज्य २४८

मिन्दिग राज्य—गोवा—मोसाल—जंदा ।

राजपूतानाके देशी राज्य	२६३
बीकानेर — जयपुर — जोधपुर — उदयपुर ।	
पश्चिम भारतके देशी राज्य	२६५
बरोदा — भावनगर — ईंदर — कच्छ — लखतर — राजपिपला — गोवा ।	
दक्षिण भारतके देशी राज्य	२७०
कोचीन राज्य — ट्रावनकोर राज्य — मैसूरराज्य ज़िला बंगलोर — हसन कडूर — कोलार हैदराबाद राज्य — आदिलाबाद ज़िला — नल्लगुड्डा — निज़ामाबाद — कोल्हापुर राज्य ।	
अध्याय २२	
परिशिष्ट	
भारत वर्षमें विदेशी चीनी मिट्टीका आयात १९३२-३६ ।	२८२
विदेशोंमें बनी चीनी मिट्टीकी वस्तुओंका भारतवर्षमें आयात, १९३२-३६ ।	२८३
इसी देशमें काममें लाई गई देशी चीनी मिट्टीका परिमाण १९३२-३६ ।	२८४
देशी और विदेशोंसे आई चीनी मिट्टीकी कीमतोंका मिलान १९३२-१९३६ ।	२८५
सहायक पुस्तकों की सूची ।	२८६
अनुक्रमणिका ।	२८८



प्राक्कथन

मिट्टीके बर्तनोंका उपयोग संसारमे मानव इतिहासके आरम्भ ही से चला आता है। शुरूका इन्सान जमीनकी सतहसे या नदीके किनारोंसे मिट्टी लेकर किसी पत्थरपर फैला लेता था। उसे पैरों व हाथोंसे गूँदकर, अपनी मोटी बुद्धिके अनुसार उसके बर्तन बनाकर उन्हें धूपमे सुखा लेता था। बादमे वह उन्हें आग मे भी पकाने लगा। धीरे-धीरे दुनियाँमे कुम्हारके चक्केका इस्तेमाल शुरू हुआ। विद्वानोंकी रायमे कुम्हारका चक्का हजारत ईसासे-कम-से-कम छः हजार वर्ष पहले ईजाद हुआ। प्राचीन मिश्र, प्राचीन सुमेर, मेसोपोटामिया, इलाम, सुसा और मोहंजोदड़ोमें जो आज से ५००० वर्ष पुराने मिट्टीके बर्तन खुदाईसे निकले हैं वे कुम्हार के चक्के पर ही बनाये गये हैं। मनुष्य स्वभावसे ही कलापूर्ण है। उसने इन मिट्टीके बर्तनोंपर तरह-तरहकी चित्रकारी और बेल-बूटे बनाने शुरू किये। प्राचीनकालमे मिश्र और सुमेर वालों ने मिट्टीके बर्तन बनानेकी कलामे बेहद उन्नति की थी। लचीली मिट्टीको पकाकर पत्थर सा मज़बूत कर लेना, उसमे तरह-तरहके रंग और रोगन देना, उसमे ऐसे पदार्थ मिलाना जिससे बर्तन चमकने लगे, इस्तेमाल तथा सजावटके सामान और सुन्दर धार्मिक मूर्तियाँ तथा दृश्य आदि बनानेमे आज से ५ हजार वर्ष पूर्वके मिश्रियों और सुमेरियोंने कमाल ही हासिल कर लिया था। उस समयके बर्तन अजायबघरोंमे देखकर दाँतों तले डँगली देनी पडती है और दर्शक हैरतसे पूछने लगता है कि ये बर्तन किसी मौजूदा आर्ट स्कूलके बनाये हुए तो नही है? बादके काहिरा, सिकन्दरिया, दमिरक और अनातूलिया आदिके सुसज्जमान कुम्हारोंने मिश्री और सुमेरी कलाको पुनरुज्जीवित करनेकी कोशिशकी। इनसाईक्लोपीडिया ब्रिटैनिकाके विद्वान

लेखकके अनुसार वर्तमान यूरोपकी चीनी मिट्टीकी कारीगरीपर मुसलमान कारीगरोंका स्पष्ट प्रभाव है ।

मोहंजोदड़ों और हड़प्पामें मिट्टीके जो सुन्दर रंगीन और चमकदार बर्तन मिले हैं, उनमें हस्तेमालके बर्तन तथा सजावटके सामान दोनों हैं । हड़प्पामें तो मुर्दोंको बड़े-बड़े विशालकाय हड्डोंमें बंटा करके ही दफन किया जाता था । तक्षशिला, सारनाथ और नालन्दाकी खुदाइसे भी हमें मिट्टीके सुन्दर पदार्थ और मूर्तियाँ मिली हैं ।

किन्तु कला और व्यवसायिक दृष्टिसे मिट्टीके बर्तन, मिट्टीके सजावटके सामान और मिट्टीकी मूर्तियाँ आदि बनानेमें जितनी उन्नति चीनने की उतनी किसी देशने नहीं की । हजारों वर्षनक चीनियोंकी शुमार दुनियाँके सर्वोत्तम कुम्हारोंमें की जाती थी । चीनियोंसे ही दुनियाँ ने रंग-बिरंगी चमकदार पाटरीके अलावा स्फटिक-सी सफेद रंगकी चमकदार पाटरी बनानी सीखी ।

सोलहवीं सदीतक यूरोपमें मिश्र, ईरान, शाम, चीन और जापानके चीनी मिट्टीके बर्तनोंसे यूरोपके बाजार भरे रहते थे । ये बर्तन यूरोपके अमीरोंकी शानको बढ़ाते थे । यूरोपमें सबसे पहले चीनी पॉर्सिलेन बर्तनोंकी नक़लपर फ्लोरेन्समें सन् १५६५-८५ में सफेद चीनी मिट्टीके बर्तन बनानेकी कोशिशकी गई । सच पूछा जाय तब इसी समय पहली बार यूरोपमें चीनी मिट्टीकी कलाका प्रारम्भ हुआ । किन्तु १९वीं सदीतक यूरोपके बने हुए पॉर्सिलेन चीनी मिट्टीके बर्तन चीन देशके आये हुए बर्तनोंका न कलाकी दृष्टिसे और न व्यवसायकी दृष्टिसे ही कोई मुकाबला कर सके । बीसवीं सदीके प्रारम्भसे यूरोप और अमेरिका ने अपने बड़े-बड़े कारखानोंमें चीनी मिट्टीके सुरुचिपूर्ण बर्तन बड़ी मिकदारमें बनाने प्रारम्भ किये । आज यूरोपमें चीनी मिट्टीके बर्तनोंकी जो कुछ भी तरफ़ी है वह वास्तवमें केवल २५ वर्षकी ही तरफ़ी है । किन्तु अब भी पतलपन,

सादगी, सफाई और सस्तेपनमें यूरोप और अमेरिकाके कारीगर जापानी कारीगरोंका मुकाबला नहीं कर पा रहे हैं ।

भारतवर्षमें चीनी मिट्टी बहुतायतसे पाई जाती है। यह स्थान-स्थान-से खोदकर निकाली और काममें लाई जा सकती है । यहाँकी चीनी मिट्टी सामान्यतया अच्छी होती है और थोड़ेसे संशोधनसे ही संसारके अन्य देशोंमें पाई जाने वाली अच्छी-से-अच्छी चीनी मिट्टीसे वह सब बातोंमें टक्कर ले सकती है । इतना होते हुए भी हमारा यह दुर्भाग्य ही है कि अपने देशमें मिलनेवाली और हर प्रकारके उपयोगमें आनेवाली चीन मिट्टीके विषयमें हमारा ज्ञान बहुत ही कम हो । हमारे देशमें कितने ही स्थान ऐसे हैं जहाँ उच्च-से-उच्च कोटिकी चीनी मिट्टी मिलना सम्भव है । पर हम अभीतक यह नहीं जानते कि ये स्थान कहाँ हैं । इसी प्रकार कितनेही स्थान ऐसे हैं जहाँ हम जानते हैं कि उत्तम प्रकारकी चीनी मिट्टी पाई जाती है । पर ऐसे स्थानोंकी चीनी मिट्टीका उपयोग नहीं हो रहा है । ये स्थान बेकार ही पड़े हैं । इन स्थानोंकी चीनी मिट्टीको उपयोगमें लानेकी ओर हमारा ध्यान कदाचित् ही गया हो । ऐसे स्थानों की चीनी मिट्टी बेकार ही पड़ी हुई किसी विदेशीका मुँह ताक रही है कि वह आकर उनका जन्म सार्थक करे । जो मिट्टियाँ उपयोगमें लाई जा रही हैं उनका दुर्भाग्य इसीमें है कि वे अपने ही देशमें होकर, अपने ही स्वजनों द्वारा खोदी जाकर, अपने ही स्वजनों द्वारा उपयोगी वस्तुओं-में परिणत होकर और अपने ही स्वजनोंके उपयोगमें आते हुए भी विदेशियोंकी ही जेब में पैसा भरती हैं ।

भारत के जिन स्थानों में चीनी मिट्टी प्रचुरतासे पाई जाती है उनका पता लगानेका सर्व प्रथम श्रेय भारत सरकारके 'जियालाजिकल सर्वे आफ इण्डिया' विभागको है, जो आज लगभग १० वर्षोंसे भूगर्भ सम्बन्धी खोजका कार्य भारतमें कर रहा है । कतिपय व्यवसायी कम्पनियोंने भी इस ओर ध्यान दिया है । कुछ वर्षोंसे काशी विश्वविद्या-

लेखके 'सिरेमिक विभाग' ने भी इस सम्बन्धमें छान-बीन करना आरम्भ किया है। भारतवर्ष एक बहुतही बड़ा देश है और ऐसे देशमें भूगर्भ सम्बन्धी खोज करना और खनिज पदार्थोंके औद्योगिक महत्वको मनन-कर उनसे व्यवसायिक स्वार्थ-साधनकी चेष्टा करना हँसी खेल नहीं है। चीनी मिट्टीके बारेमें अभी तक जो कुछ भी किया गया वह नगण्य ही है। कुछ इने गिने स्थानों की खोज तथा वहाँ पाई जाने वाली मिट्टीके कुछ थोड़ेसे गुण जाननेके अतिरिक्त कुछ भी नहीं हुआ है। यदि किसी स्थान विशेषपर चीनी मिट्टी निकालनेका कार्य आरम्भ किया जाय और उससे सामान्य व्यवहारमें आनेवाली उपयोगी वस्तुएँ तय्यार की जाँय तो क्या-क्या करना होगा, कितनी पूँजी लगेगी, आदि प्रश्नोंपर प्रकाश ही नहीं डाला गया है। इसका एक मात्र कारण हमारी पराधीनता है। इस बारेमें विदेशी शासनकी रीति-नीति सदासे ही विपरीत रही है। यदि विदेशी लोग हमारी मूर्खतासे फायदा उठाये तो दूसरोंकी मूर्खतासे लाभ उठाना तो दुनियाँका ही क्रम है। इस कारण हमें उन्हें भला बुरा न कहकर अपनी मूर्खताको हटानेका ही प्रयत्न करना चाहिए। यदि हम अपनी मूर्खताकी कोठरीसे बाहर निकल आये तो सारे संसार को इस बातका ज्ञान हो जायगा कि भारतवर्ष निरा कृषि प्रधान देश ही नहीं है। भारतवासी केवल किसान ही नहीं हैं। वे भी दुनियाके दूसरे देशोंके साथ व्यापार, कला-कौशल तथा दूसरे कार्यों में अपना कौशल दिखाने की प्रतियोगितामें भाग ले सकते हैं। इतना ही नहीं वे इस दौड़ में बाजी जीतनेका भी दावा कर सकते हैं।

धार्मिक और सामाजिक अन्ध विश्वासोंके कारण हिन्दू धर्म में चीनी मिट्टीका उपयोग बहुतायतसे न हो सका। इससे हिन्दुस्तानी कुम्हार-की सारी शक्ति अचार और मुरब्बों के लिए मर्तबान बनाने की ओर ही लग गई। चीनी मिट्टीके खाने-पीनेके बर्तन बनानेका एकदम अभाव ही रह गया।

मुस्लिम शासन-कालमें भारतवर्षमें मसजिदों और मकबरोंमें रंगीन चमकदार चीनी मिट्टीकी खपरैल और ईंटे लगानेका रिवाज चला । दक्षिण भारतमें मिट्टीके तरह-तरहके बर्तन बनाने का अपना अलग ही तर्ज रहा । पुराने समयमें मिट्टीके बर्तन बनानेमें दक्षिण भारतने जितनी तरकीबी की उत्तर भारत ने उतनी नहीं की ।

मिट्टीके बर्तन बनानेवालोंको आमतौरपर दो वर्गोंमें बाँटा जा सकता है । एक गाँवका कुम्हार जो सादे बर्तन बनाता है जिनमें न तो चमक होती है और न पालिस । दूसरा कूजागर कहलाता है । यह चमकदार और कलापूर्ण बर्तन तय्यार करता है । दक्षिण भारतमें वेल्दोरके बर्तनोंको छोड़कर रोगनी और चमकदार मिट्टीके बर्तन बनानेका रिवाज भारतमें मुसलमानोंके समयसे ही शुरू हुआ ।

सादी मिट्टीके बर्तन सारे भारतवर्षमें बनते हैं । बाज-बाज जगह तो वे इतने पतले बनाये जाते हैं कि लोग उन्हें कागड़ी बनन कहते हैं । इस तरहके बर्तन गुजरानवाला, बहावलपुर, और अलवरमें अधिकतासे बनते हैं । बाज-बाज जगह मट्टी जलानेके पहले जमीनपर उँगलियों से तरह-तरहकी डिजाइन बना लेते हैं । इस क्रियामें अलीगढ़के कुम्हार बहुत मशहूर हैं । सीवान, खुलना, आजमगढ़, चुनार, रत्नागिरी, मधुरा और तवाय (वर्मा) में काले रंगके बड़े सुन्दर चमकीले बर्तन बनते हैं । इनमें जरा-सा सुधार करके इन्हें और भी अधिक कलापूर्ण बनाया जा सकता है । बर्तनोंपर रोगन करनेके-लिपू राजपूताना मशहूर है । दक्षिण भारतमें लाल रंगका उपयोग किया जाता है । लखनऊमें डेराकोट्टा मिट्टी से सुन्दर सुन्दर खिलौने और मूर्तियाँ बनने लगी हैं । इनको देखकर पुराने यूनानकी तंगारा मूर्तियाँ नजरोंमें धूम जाती हैं ।

भारतवर्षमें रंगीन बर्तनोंकी सबसे मशहूर जगहें पेशावर, जलन्धर होशियारपुर, ऋज्जर, पिण्डदांदाखान, गुजरानवाला, रावलपिण्डी, बहावलपुर, लाहौर, अमरोह, लखनऊ, उतरौला, सीतापुर, कोटा और सेलम

हैं। पकानेके बाद वर्तनोंपर रंग किया जाता है। भारतवर्षमें यही कला धार्मिक मूर्तियोंके बनाने और मन्दिरोंकी दीवारोंपर पौराणिक चित्र अंकित करनेके उपयोगमें प्राचीन कालसे लाई जाती है। यही कला मुसलमानोंके भारत में आनेके बहुत पहलेसे प्रचलित थी। वर्तनोंके अधिकतर नमूने हिन्दूकालके हैं और कुछ मुसलिम कालकी ईजाद हैं। कुछ नमूने तो खास-खास मुसलिम राजकुलोंके समयसे ही चले हैं। शाहाबाद जिलेमें ससरामकी वर्तनोंकी कला हिन्दू और मुसलिम कलाका बड़ा सुन्दर समन्वय है। यह दोनोंसे भिन्न किन्तु दोनों से उच्चतर है।

मिट्टीके चमकदार वर्तन बनानेकी कला भी भारतवर्षमें कई तरह की है। पेशावरमें सफेद वर्तनोंपर हल्का हरा या गुलाबी रंग देते हैं। दिल्ली और जयपुरके मिट्टीके वर्तन फेसपार, गोंद और झुराड़ा मिलाकर बनाये जाते हैं। इसी कारण वे कुम्हारके चक्केपर नहीं घन सकने, उन्हें हाथ से बनाना पड़ता है। सिन्धी वर्तनों की तरह मुलतानकी मिट्टीके वर्तन बनानेकी कला भी खपरैलसे शुरू हुई। फिर वहाँ मिट्टीके गंगाक, गमले, हौदे, फूलदान और दूसरी सुन्दर वस्तुएँ बननी शुरू हुईं। गहरे नीले और दूधसे सफेद रंग भी वे लोग इस्तेमाल करते थे। रामपुर, खुरजा, चम्बई और बेलारके वर्तनोंमें भी गहरे और सुन्दर रंग काममें लाये जाते थे। बर्मा में पेगूके मिट्टीके वर्तन बहुत प्राचीन कालसे प्रसिद्ध हैं। बौद्ध-भिक्कुओंकी अस्थियोंको मिट्टीके सुन्दर वर्तनोंमें ही सुरक्षित रखा जाता था।

संसारमें चीनी मिट्टीका उपयोग प्रायः प्रतिदिन बढ़ता ही जाता है। यह मिट्टी-कागज़ और कपड़ा बनानेमें भी बहुतायतसे काम में आते हैं। साबुन, चेहरेका पाउडर, दाँतका मंजन आदि भी इसी से बनते हैं। इसीसे अल्ट्रामेरिन रंग, फिट्करी, रसायनिक खाद, कीबों-को मारनेकी गोलियाँ तथा पाउडर, अनेक प्रकारके रंग, भौंति-भौंति की पेन्सिलें, चित्र बनाने के रंग तथा पेन्सिलें, टाइप करनेकी मशीनें तथा

हुपलीकेटरके बेलन, तस्वीरोंके चौखटे, सफेद रंग, जूतेमें लगानेकी सफेदी, फरमें, बटन, चाकू छुरी, तथा खाना खानेके कांटोंकी मूठ, इयिड्या रबर आदि भी बनाये जाते हैं। इसका अधिक उपयोग मूर्तियाँ, खिलौने, घरेलू बर्तन, फूलदान, गमले, मर्तबान, खपरैल, चित्रित पत्थर, स्वास्थ्य सम्बन्धी-बर्तन जैसे कमोड, नाली के नल और दीवार तथा फर्श-पर लगानेके चौकोर टुकड़े आदि के बनानेमें भी होता है। इसी प्रकार चीनी मिट्टीसे बिजलीके इन्सुलेटर, लैम्पमे ऊपर लगाने के बल्बन आदि अनगिनती वस्तुएँ बनाई जाती हैं। भट्टीमें तथा बाँधखरमें ऊँचा तापक्रम सहनेवाली ईंटोंकी आवश्यकता होती है। वे भी इसीसे बनाई जाती हैं।

इतना होनेपर भी हमारे देशवासो अन्धकारमें ही पड़े हैं। उन्हे यह भी नहीं मालूम है कि चीनी मिट्टी है क्या। अपढ लोगोंकी बात तो बूर रही, अधिकांश पढ़े लिखे लोगोंका भी यही मत है कि चीनी मिट्टी भारतवर्षमें होती ही नहीं है, वह चीन देशसे लाई जाती है। 'चीनी मिट्टीके बर्तन हड्डीके बने हैं' यह बात आम तौरसे सुननेमें आती है। लोगोंमें यह भी भ्रम है कि इन बर्तनोंकी चिकनाई अण्डोंकी सफेदीसे दी जाती है और इसीलिए वे अशुद्ध हैं। जब संसारमे चीनी मिट्टीके बर्तनोंका उपयोग उसकी स्वच्छताके कारण बढ़ता ही जाता है तब हमारे देशमें ऐसे गलत विचार बने रहें यह बड़े ही दुःखकी बात है।

चीनी मिट्टीके बर्तन बड़ी आसानीसे साफ हो जाते हैं और यदि सच पूछा जाय तो ये स्वच्छ रखे जानेमे दूसरी धातुओंके बर्तनोंसँ अच्छे हैं। इनका दूसरा गुण यह है कि गर्म वस्तु रखनेपर जल्द गरम नहीं होते और इसीलिए इनका उपयोग चाय आदि गरम पदार्थ पीनेके समय अधिक होता है। ये अनेक रंगों मे बनाये जाने के कारण अधिक सुन्दर भी लगते हैं। बुराई इनमे यही है कि ये टूटते भी जल्द है। इन्हे रखने-के-लिए अधिक सावधानीकी आवश्यकता होती है।

अंग्रेज़ी व दूसरी विदेशी भाषाओंमें तो इस विषयपर अनेक पुस्तकें

है और वे एक-से-एक धुरन्धर विद्वानों द्वारा लिखी गई हैं। परन्तु हिन्दुस्तानी में इस विषयकी शायद ही कोई पुस्तक हो। इसका कारण यह नहीं है कि इस देशमें इस विषयके पंडितोंकी कमी है। कुछ साल-से हमारे देशवासियोंने इस ओर ध्यान देना शुरू किया है। फल स्वरूप विदेशोंमें इस विषयकी उच्च शिक्षा पाये हुए लोग हमारे देशमें भी हैं और कार्यभी सुचारु रूपसे कर रहे हैं। परन्तु जनताकी इस ओर दिल-चस्पी न लेनेके कारण उन लोगोंका ध्यान इस ओर आकर्षित नहीं हुआ। कुछ दिन हुए प्रो० फूलदेव सहाय वर्माने इस विषयपर एक पुस्तक हिन्दी में लिखी है। हिन्दुस्तानीमें इस विषयकी पुस्तकोंकी कमी पूरी करनेकी इच्छासे ही यह पुस्तक लिखी गई है। यदि इसे पढ़कर देश-वासी अपने गलत बहमोंको छोड़कर इस ओर अग्रसर हो सकेंगे तो हम अपने इस प्रयास को सफल समझेंगे।

यह पुस्तक किसी भी पुस्तक विशेष का भाषान्तर मात्र नहीं है। अनेकों पुस्तकोंकी सहायतासे यह पुस्तक लिखी गई है। इसमें लेखक-की निजी खोजके फल भी शामिल किये गये हैं। जिन-जिन पुस्तकोंसे सहायता ली गई है उन सबकी सूची पुस्तक के अखीरमें दी गई है। पुस्तक में भी जहाँ तक हो सका है सक्तेके नीचे आवश्यकतानुसार नोट देकर सहायक पुस्तकों के नाम दिये गये हैं। उन सब पुस्तकोंके लेखकों-को हम हृदयसे धन्यवाद देते हैं।

श्री शत्रुघ्नदत्तपाठक एम० एस-सी० ज्योलाजिस्ट को हमारा धन्यवाद है। उन्होंने भी अपनीकी हुई खोजको हमें इस पुस्तकमें शामिल करने की स्वीकृति दी। काशी विश्वविद्यालय के सिरेमिक विभाग के मुख्य तथा प्रधान अध्यापक श्री हरीनाथ राय को भी हमारा हृदयसे धन्यवाद है। उन्होंने इस पुस्तककी हस्तलिपि को देखकर संशोधन जहाँ-तहाँ किये हैं। इनके सिवाय हमारा उन मित्रोंको भी हार्दिक धन्यवाद है जिन्होंने हमें इस कार्यके करनेमें उत्साहित किया है।

भारतीय चीनी मिट्टियाँ

अध्याय १

चीनी मिट्टी की उत्पत्ति

पृथ्वीकी चट्टानोंकी धातुएँ—चट्टानोंका टूटना—चीनी मिट्टीकी उत्पत्ति—पृथ्वीकी मुख्य चट्टाने—आग्नेय चट्टाने—ग्रानाइट चट्टानका टूटना—धातुओंमें परिवर्तन—चीनी मिट्टीकी उत्पत्ति के भिन्न-भिन्न मत ।

पृथ्वीकी चट्टानों की धातुएँ—भूगर्भ-शास्त्र-वेत्ताओंका यह मत है कि पृथ्वीकी सतहपर जितनी भी चट्टाने व मिट्टियाँ पाई जाती हैं उनमें से लगभग १६८ प्रतिशत चट्टानें व मिट्टियाँ नीचे लिखी धातुओंका कोई-न-कोई रूप होती है । चट्टानोंमें भी नीचे लिखी धातुएँ कुछ-न-कुछ अंशमें पाई ही जाती हैं । उन लोगोंके मतके अनुसार मूल तत्व नीचे दिये अंशोंमें साधारणतः रहते हैं ।

आक्सीजन	:	४६	७१	प्र०	श०
सिलीकन	.	२७	६६	प्र०	श०
अल्युमिनियम.		८	०७		„
लोहा	.	५	०५		„
चूना	:	३	६५		„
मैगनीशियम		२	०८		„
सोडियम		२	७५		„

टिरल, जी० डबल्यू०, प्रिंसिपल्स आफ पैट्रालॉजी, १९३८ ई०

दूसरा भाग उन छोटे टुकड़ोंका रहता है जो की कुछ दूर तक बह जाते हैं और तीसरा भाग उन अवयवोंका रहता है जो पानीमें घुलकर पानीके साथ ही बहकर दूर चले जाते हैं ।

चीनी मिट्टी की उत्पत्ति—चीनी मिट्टी इन्हीं चट्टानों के टूटने-फूटने से बनती है । चट्टानों के अवयवोंमें विभक्त होनेपर, वह हिस्सा जो बहुत बारीक हो जाता है चीनी मिट्टी बन जाता है । यह चीनी मिट्टी रासायनिक दृष्टिसे अल्युमिनियम सिलीकेट है और इस सिलीकेटमें पानीके दो अणुओं का रहना आवश्यक है । ऊपर कहा गया है कि चीनी मिट्टी चट्टानोंके टूटने-फूटने से बनती है । पर वास्तवमें वह चट्टानके अल्युमिनियम सिलीकेटमें परिवर्तन होने से बनती है । ये अल्युमिनियम सिलीकेट अधिकतर पोटाश या सोडावाले रहते हैं । यहाँ उदाहरणार्थ एक चट्टान का टूटना-फूटना और उसका अपने अवयवोंमें विभक्त होकर चीनी मिट्टीमें परिवर्तित होना बताया गया है । परन्तु इसके पहले हमें चट्टानोंके विषयमें कुछ जान लेना आवश्यक है ।

पृथ्वी की मुख्य चट्टानें—पृथ्वीपर तीन प्रकारकी चट्टानें पाई जाती हैं । पहली आग्नेय चट्टाने यानी वे जो कि पृथ्वीके भीतरसे पिघली हुई दशामे निकलती हैं और सतहपर आकर जम जाती है । कोई-कोई तो सतहतक पहुँच ही नहीं पातीं । बीचमें ही ठंडी होकर जम जाती हैं । इन्हें आग्नेय चट्टाने कहते हैं । ये कई प्रकारकी होती हैं । दूसरी वे हैं जो अन्य चट्टानोंके टूटने-फूटनेसे और टूटे हुए टुकड़ोंके एक जगह जमा हो जाने से बनती हैं । तीसरी वे हैं जो पहली व दूसरी चट्टानों पर गरमी व दबावके प्रभावसे बनती हैं । वैसे तो चीनी मिट्टी इन तीनों प्रकारकी चट्टानोंके टूटनेसे बन जायगी यदि उनमें अल्युमिनियम सिलीकेट किसी-न-किसी रूप में है । परन्तु आग्नेय चट्टानोंमें यह अवयव अधिक मात्रामें रहनेके कारण वे ही अधिक आवश्यक समझी जाती है । यहाँ उन्हींपर प्रकाश डाला गया है ।

आग्नेय चट्टानें—सब आग्नेय चट्टानोंमें सिलिकाकी मात्रा बराबर-बराबर नहीं रहती। इस कारण इन चट्टानों को सिलिकाकी मात्रापर निर्धारित होकर चार भागों में विभक्त किया गया है। पहले भागको ऐंसेडिक कहते हैं। इसमें सिलिका की मात्रा ६६ प्र० श० से अधिक रहती है। दूसरे भागकी चट्टानोंमें सिलिका ६६ प्र० श० से ५२ प्र० शत के बीच में, तीसरे भागवालीमें ५२ प्र० श० और ४८ प्र० श० के बीच और चौथे भागवाली चट्टानोंमें सिलिकाकी मात्रा ४८ प्र० श० से नीचे रहती है। दूसरे भाग की चट्टानों को “मध्यम”, तीसरे वाली को ‘बेसिक’ और चौथे भागवालीको “अतिबेसिक” कहते हैं। ऐंसेड भागमें सिलिका अधिक होने के कारण इनमें स्फटिक और फ़ैल्सपार की मात्रा बहुत ज्यादा होती है यहाँ तक कि कोई कोई चट्टानें तो केवल इन्हीं ही की रहती हैं। जैसे जैसे हम “ऐंसेड” से “बेसिक” की ओर बढ़ते हैं वैसे ही वैसे पहले स्फटिकी, फिर फ़ैल्सपारकी और फिर दूसरे सिलीकेंटोंकी मात्रा कम होती जाती है। “बेसिक” छोरपर स्फटिक या फ़ैल्सपार पर्याप्त मात्रामें नहीं मिलते। इस कारण चीनी मिट्टी जो कि जल-संयोजित अल्युमिनियम सिलीकेट है अधिकतर ऐंसेड छोर पर ही, जहाँ फ़ैल्सपार पर्याप्त मात्रा में रहता है, बनती है। यह देखा गया है कि फ़ैल्सपार, जो कि सोडियम या पोटेशियम अल्युमिनियम सिलीकेट है, जब अपने अवयवोंमें विभक्त हो जाता है तो अल्युमिनियम सिलीकेट अलग होकर अपनेमें दो अणु पानीके लेकर चीनी मिट्टी बन जाता है।

ग्रैनाइट चट्टानका टूटना और उसका अवयवोंमें विभक्त होना तथा चीनी मिट्टीका बनना—ऐंसेड छोरकी एक चट्टान जिसे “ग्रैनाइट” कहते हैं अधिकतर स्फटिक और फ़ैल्सपारकी ही बनी रहती है। इन दो अवयवोंको छानकर उसमें थोड़ी बहुत मात्रामें दूसरे अवयवभी रहते हैं। जब चट्टानमें परिवर्तन होता है तब ये चट्टानें पहले अपने अवयवोंमें विभक्त हो जाती हैं। फिर इन अवयवों में भी क्रमसे परिवर्तन होना शुरू

होता है। इन परिवर्तनोंमें कई प्रकारकी नई मिट्टियों तथा खनिजोंका निर्माण होता है।

ग्रैनाइट चट्टान स्फटिक, “आर्थोक्लेज फ़ैल्सपार”, “आलीगोनलेज फ़ैल्सपार”, “मस्कोवाइट” या सफ़ेद अबरक, “बायोटाइट” या काला रंगी अबरक, जरकन, अपेटाइट आदि धातुओंके संगठनसे बनती है। स्फटिक और फ़ैल्सपारकी मात्रा अत्यधिक रहती है। शेष अवयव साधारणतया कम अंशमें मिलते हैं। जब यह चट्टान टूटती है तब पहले यह अपने अवयवोंमें अलग-अलग विभक्त हो जाती है और बादमें इन अवयवों में भी परिवर्तन आरम्भ हो जाता है।

धातुओं में परिवर्तन—

स्फटिक	सिलिका	इसमें कोई परिवर्तन नहीं होता। यह अपने ही रूपमें रहता है। किंतु टूट-टूटकर बारीक रेतके रूपमें परिणत हो जाता है। बारीक कण बहकर कुछ दूर चले जाते हैं। बड़े-बड़े टुकड़े उसी स्थानपर रह जाते हैं।
आर्थोक्लेज... फ़ैल्सपार	पोटेशियम अल्युमिनियम सिलीकेंट	इसका पोटेशियम कार्बोनेट या क्लोराईडके रूपमें परिवर्तित हो जाता है और पानीमें विलेय होनेके कारण धुलकर बह जाता है। यथा हुआ अल्युमिनियम सिलीकेंट पानीमें मिलकर जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेंट बन जाता है। इसमें जो कुछ भी विलेय अंश सिलिका का रहता है वह पानीमें धुलकर इससे अलग हो जाता

है । इस प्रकार इस फैक्सपारके टूटने-से तीन नये प्रकारके पदार्थ मिलते हैं । पहिला वहीं पड़ा रह जाता है । दूसरा बारीक होनेके कारण कुछ दूर बह जाता है और तीसरा विलेय पदार्थ है जो कि पानीके साथ बह जाता है ।

आलीगोक्लेज़ फैक्सपार	सोडियम और चूना मिश्रित अल्युमिनियम सिलीकेट	इसका सोडियम पानीके साथ घुलकर कारबोनेट या क्लोराईडके रूपमें निकल जाता है । चूना भी कारबोनेट के रूप में कारबन ट्रै आक्साईड मिश्रित पानीमें घुलकर निकल जाता है । शेष का आग्निर में बना हुआ सिलीकेट उसी प्रकार बिभक्त होता है जैसा आरथोक्लेजमें ।
-------------------------	--	---

मस्कोवाईट या सफ़ेद अबरक	इसमें सिचाय टूटने-फूटनेके और किसी प्रकार का परिवर्तन कम होता है । इसलिए यह छोटे-छोटे टुकड़ोंके रूपमें पाया जाता है ।
----------------------------	--

बायोटाईट या कल्पा रंगी अबरक	लोहा और मैगनीशियम युक्त पोटेशियम अल्युमिनियम सिलीकेट	इसका मैगनीशियम और लोहा कार-बोनेट और क्लोराईड के रूपमें पानीमें घुलकर निकल जाता है । अल्युमि-नियम सिलीकेटसे चीनी मिट्टी बन जाती है ।
-----------------------------------	--	---

जरकन	यह ज्यों का त्यों रहता है ।
------	-----------------------------

अपाटाईट	पानी में घुलकर बह जाता है ।
---------	-----------------------------

ऊपर दी हुई बातोंसे यह पता चलता है कि मोनार्ड चट्टान के टूटने-फूटनेसे जो चीनी मिट्टी बनती है वह अधिकतर फैल्सपारमें ही परिवर्तन होनेसे बनती है। इसलिए जिन-जिन चट्टानोंमें फैल्सपार पाया जाता है उन्हींसे चीनी मिट्टी की उत्पत्ति होती है।

चीनी मिट्टी की उत्पत्ति के कारण—लगभग सभी विद्वान लोग यह बात मानते हैं कि चीनी मिट्टी फैल्सपारमें परिवर्तन होनेसे बनती है। परन्तु अभी तक फैल्सपारमें परिवर्तन करनेवाले कारणोंके ऊपर मत-भेद है। कुछ लोगों का कहना है कि फैल्सपारके ऊपर जब वर्षाका कारबन ड्रै आक्साईड मिला हुआ पानी पड़ता है तब उसमें परिवर्तन होना शुरू हो जाता है। कुछ अन्य लोगोंके मतसे इस परिवर्तनका कारण केवल कारबन ड्रै आक्साईड मिश्रित पानी ही नहीं है। उनका मत है कि इस पानीमें बहुतसे क्रमिक ऐसिड व पदार्थोंके मिलनेसे उसमें फैल्सपारमें शीघ्र परिवर्तन करने की शक्ति पैदा हो जाती है। इन लोगोंके मतके अनुसार संसार की अधिकांश चीनी मिट्टियों की उत्पत्ति दलदलोंमें हुई है जहाँ कि पानीमें वनस्पतियोंके मिलनेके कारण क्रमिक ऐसिड उत्पन्न होते हैं। इन दलदलों की पेंदीमें फैल्सपारवाली चट्टान के रहने से चीनी मिट्टी का निर्माण हो जाता है। ये दोनों मत इस बात का मानते हैं कि फैल्सपारमें परिवर्तन होना ऊपरी सतहसे शुरू होकर नीचेकी ओर चलता है। इस मतकी पूर्तिके लिये इस मत वाले चीनी मिट्टीकी उन खदानोंका उदाहरण देते हैं जिनमें ऊपर अच्छी चीनी मिट्टी मिलती है पर जैसे-जैसे खदान गहरी होती जाती है वैसे-वैसे चीनी मिट्टीकी मात्रा कम होती जाती है और अर्ध-परिवर्तित या शुद्ध फैल्सपारकी मात्रा बढ़ती जाती है। इससे यह परिणाम निकलता है कि नीचे शुद्ध फैल्सपार इसलिये मिलता है कि उस गहराईतक परिवर्तन पैदा करनेवाले पानीकी पैठ नहीं हो पाती।

कुछ अन्य विद्वानों का मत थिलकुलही भिन्न है। वे न तो इस

बातको ही मानते हैं कि फैल्सपार में परिवर्तन वर्षाके पानी द्वारा होता है और न इसे कि यह परिवर्तन ऊपरसे आरम्भ होता है । उनका मत है कि पृथ्वीके भीतर दबाव तथा गरमी अधिक होनेके कारण वहाँकी गैसों ऊपर निकलती हैं । यदि इन गैसोंके रास्तेमें फैल्सपार पड़ जाता है तो वह इन गैसों के द्वारा चीनी मिट्टी में परिणित हो जाता है । कुछ अन्य लोगों का यह मत है कि ये गैसों पानी में मिल जाती हैं और जब यह गैस मिश्रित पानी नीचेसे ऊपर जाता है तब इसके रास्तेमें फैल्सपारवाली चट्टान पड़ जाने से वह चीनी मिट्टी में परिवर्तित हो जाता है । इन दोनों मतवालोंका कहना है कि वास्तव में फैल्सपारका परिवर्तन नीचेसे ऊपर की ओर होता है और यदि परिवर्तन ऊपर से नीचे की ओर होता है तो वह बहुत ही कम मात्रा में । इस मत के सबूत में वे लोग इस बात को प्रस्तुत करते हैं कि ससार की कुछ बड़ी खदानों में अधिक गहराई पर अच्छी चीनी मिट्टी की मात्रा बढ़ती हुई पाई जाती है ।

चीनी मिट्टीका काम करनेवालोंके-लिये शायद दोनों ही मत ठीक हों । उन्हें तो अच्छी चीनी मिट्टीसे काम है । पर काम लगाने-के पहिले इस बातको ठीक तौरसे समझ लेना चाहिये कि उक्त चीनी मिट्टीकी उत्पत्ति ऊपर दिये हुए कारणोंमें-से किससे है और ऊपर अच्छी मिट्टी मिलेगी या नीचे । यह काम भूगर्भ-शास्त्र-वेत्ता लोग बड़ी सुगमतासे कर देते हैं । यह जान लेनेसे किसी बात का धोखा नहीं रह जाता है और भविष्य में झर्चा बच जाता है ।

अध्याय २

चीनी मिट्टीकी किस्में

चीनी मिट्टीकी मुख्य दो किस्में, दूसरी किस्में, द्वैतीयिक
चीनी मिट्टीकी किस्में ।

चीनी मिट्टीकी मुख्य दो किस्में—ऊपर कहा जा चुका है कि चट्टानोंके टूटने-फूटनेसे चीनी मिट्टी बनती है । जब पानी बरसता है तो बहुतसी मिट्टी बहकर अपने स्थानसे दूसरे स्थानपर जमा हो जाती है और बहुतसी जहाँ-की-तहाँ पड़ी रह जाती है । इन दोनोंमें अधिक अन्तर हो जाता है । इन दोनोंमें बादमें दूसरे पदार्थ मिल जाते हैं । इनके मिलनेसे जो अशुद्धियाँ आ जाती हैं वे इन दोनोंके लिये निराली ही हैं क्योंकि इन दोनोंमें मिलनेवाले पदार्थ भिन्न-भिन्न रहते हैं । उस चीनी मिट्टीमें जो अपनी उत्पत्तिकी जगहपर पड़ी रह जाती है, रेतके छोटे-बड़े टुकड़े, अर्ध-परिवर्तित फ़ैल्सपार, शुद्ध फ़ैल्सपार और चट्टानके टुकड़े पाये जाते हैं । क्योंकि ये सब ही चट्टानके टूटनेसे वही गिर जाते हैं । ऐसी चीनी मिट्टीको प्राथमिक चीनी मिट्टी कहते हैं । अपने उत्पत्तिके स्थानसे बह कर दूर जमा होनेवाली चीनी मिट्टीको द्वैतीयिक चीनी मिट्टी कहते हैं और न तो इसमें उस चट्टानके, जिसमें परिवर्तन होनेसे यह बनती है, टुकड़े ही होते हैं और न इसके आसपासकी चट्टानोंसे इसका कुछ संबंध ही रहता है । यह पानीके साथ बहकर दूसरे स्थानमें जमा होती है । इस-लिये इसमें घास, फूस, लकड़ी, पत्ते तथा ऐसे ही और दूसरे पदार्थ मिले रहते हैं । इन दोनों प्रकारकी मिट्टियोंके गुण भी भिन्न हैं और इसलिये चीनी मिट्टी इन्हीं दो मुख्य विभागोंमें विभक्तकी गई है । परन्तु इन दो

विभागोंके सिवाय भी लोगोंने इसे अपने-अपने सुभीतेके लिये और भागों में भी विभाजित कर दिया है ।

दूसरी क्रिस्मे—भूगर्भ-शास्त्र-वेत्ताओंने चीनी मिट्टीका वर्गीकरण चीनी मिट्टीकी उन्नते अनुसार किया है । जिस समयमें जो चीनी मिट्टी बनो है उसी समयका नाम चीनी मिट्टीको भी दे दिया है । जैसे “केम्ब्रियन क्ले”, “मेसोजोइक क्ले” आदि । कुछ लोगों ने इसे उत्पत्तिके स्थानके अनुसार विभाजित किया है । जिस चीनी मिट्टीकी उत्पत्ति समुद्र में हुई है उसे सामुद्रिक चीनी मिट्टी कहते हैं । इसी प्रकार म्लीखवाली मिट्टी, बर्फीली मिट्टी इत्यादि नाम दिये गये हैं । कुछ लोगों ने इसमेंकी धातुओं पर जोर दिया है । जो धातु पर्याप्त मात्रासे अधिक पाई जाती है उसी धातुके नामसे चीनी मिट्टीका नाम दिया गया है । जैसे “कैल्सियम” या चूनायुक्त चीनी मिट्टी, “कार्बोनेशस” या कोयला युक्त चीनी मिट्टी “बाक्सीटिक” या बाक्साइट युक्त चीनी मिट्टी आदि । कुछ अन्य लोगों ने चीनी मिट्टीके भौतिक गुणों पर अधिक जोर डालकर उसका विभाजन किया है । जिस भौतिक गुणकी श्रेष्ठता रहती है उसी गुणके नामसे चीनी मिट्टीका नाम दे दिया जाता है । जैसे “प्रास्टिक” या लचीली मिट्टी; अगालनीय मिट्टी आदि । कुछ लोगों ने इसके उपयोगोंको श्रेष्ठता देते हुए इसका विभाजन किया है । जैसे ईंटकी मिट्टी, खपरेकी मिट्टी, नल की मिट्टी आदि । इस प्रकार इसके कई विभाजन हैं जो कि सुभीतेके लिये लोगों ने बना रखे हैं । वास्तवमें देखा जाय तो ये सब क्रिस्में एक ही विभाजन में आ जाती हैं । केवल नामका अन्तर है । फिर भी चीनी मिट्टीके विभाजनमें, “बहुत अच्छी”, “अच्छी” “मामूली” तथा खराब आदि विशेषण लगाकर इसके और भी भाग हो गये हैं । यदि इतने विभाग न करके केवल इसकी उत्पत्ति और स्थानको ही आधार मानकर इसका विभाजन किया जाय तो बहुत सी कठिनाइयाँ दूर हो सकती हैं और एक निश्चित विभाजन उपयोगमें लाया जा सकता है ।

द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी किस्में—ऊपर दिये गये विभाजन प्रायः प्राथमिक चीनी मिट्टीमें लागू होते हैं। पर वे प्राथमिक व द्वैतीयिक दोनों प्रकार की मिट्टीमें किसी प्रकार का भेद भाव नहीं दर्शाते। पर द्वैतीयिक चीनी मिट्टीके गुण दो बातोंपर निर्भर रहते हैं। पहिला तो मिट्टीके पाये जानेके आकार प्रकार पर और दूसरा इस मिट्टीके जमा होनेकी दशा पर। इन दोनों बातोंको ध्यानमें रखकर द्वैतीयिक मिट्टीका नीचे लिखे अनुसार विभाजन किया है।

हवाई मिट्टी: इसे अंग्रेजी में “एवलियन क्ले” कहते हैं। इसका नाम हवाई मिट्टी इसलिये पडा है कि यह मिट्टी हवाके द्वारा जमा होती है। कुछ देशों में जहां हवा ज़ोरसे अधिकतर एक ही ओरको बहती है वहां हवा के साथ बहुत-सी धूल उड़कर आ जाती है हवाकी तेज़ी कम होनेपर यह धूल एक स्थानपर जमा होना शुरू हो जाती है। कुछ देशोंमें इस प्रकारकी धूलके बहुत बड़े बड़े जमाव पाये जाते हैं। जिन धूलोंमें चीनी मिट्टीके सब गुण पाये जाते हैं उनको लोग चीनी मिट्टी के काममें खाने लगते हैं। इस प्रकारकी मिट्टी बहुतही बारीक होती है और अधिकतर तहोंमें पाई जाती है। “बोल्डर चीनी मिट्टी” कुछ देशों में कुछ मिट्टी इस प्रकार जमा हो गई है जो कि अपनी असली जगहसे ग्लेसियर द्वारा लाई गई है। ग्लेसियरमें कई प्रकारके पत्थरों का मिलाव रहता है और जब ग्लेसियर छुट हो जाता है तब ये पत्थर जहां-के-तहां पृथ्वीकी सतहपर पड़े रह जाते हैं। इनमें परिवर्तन होनेसे चीनी मिट्टी बनती है। इस प्रकार बनी चीनी मिट्टीको बोल्डर चीनी मिट्टी कहते हैं। इस मिट्टीके साथ दूसरे पत्थरोंके टुकड़े भी रहते हैं। इस प्रकारसे बनी चीनी मिट्टी बहुधा नीचे दर्जेकी होती है और अधिक उपयोगी साबित नहीं होती।

सामुद्रिक चीनी मिट्टी—सामुद्रिक चीनी मिट्टी समुद्रकी तलहटीमें जमा होती है। यह दूर-दूरके देशोंसे भिन्न-भिन्न नदियों द्वारा भिन्न-भिन्न

दशाओंमें लाई जाती है। इसलिए इस मिट्टीकी प्रत्येक तहमें कुछ-न-कुछ विभिन्नता होती ही है। यह मिट्टी समुद्रकी तलहटीमें उसी दशामें जमा हो सकती है जब समुद्रका पानी शान्त हो। इसलिए यह नदीके मुहानेसे दूर, समुद्रके तलहटीमें जमा होती है। इतनी दूर बड़े-बड़े कंकड़ नहीं पहुँच पाते हैं इस कारण यह मिट्टी बहुत ही बारीक होती है। इस प्रकारकी मिट्टी बहुधा अधिक विस्तारित होती है। इसकी मोटाई भी अधिक होती है। यह मिट्टी भिन्न-भिन्न प्रकारके स्थानों और चट्टानोंके टुकड़ोंकी धूल व रेतसे बनती है इसलिए एक ही विस्तारमें बहुधा तरह-तरहकी मिट्टीका समावेश पाया जाता है।

मुहानेकी मिट्टी—यह मिट्टी नदियोंके मुहानेमें जमा होती है। नदियों के मुहानोंके समान इसके विस्तारका आकारभी लग्बाईमें अधिक और चौड़ाईमें कम, एक प्रकारके कटोरेके समान होता है यह मिट्टी उथले समुद्र में जमा होती है। परन्तु जब नदीमें बाढ़ आदि आ जाती है और समुद्रका पानी अशान्त हो जाता है तब यह मिट्टी जमा नहीं हो पाती और यदि जमा होती भी है तो शान्त स्थानोंमें। इस मिट्टीके जमावका कोई क्रम नहीं होता। जैसे-जैसे यह मिट्टी समुद्रकी ओर बढ़ती जाती है वैसे-वैसे बारीक होती जाती है। इस प्रकारसे जमा हुई मिट्टीमें बहुधा रेत तथा सामुद्रिक पौधे आदि मिले रहते हैं। इन पौधोंके कारण इसमें कार-बनकी मात्रा और मिट्टियोंसे अधिक रहती है।

म्लीय अथवा दलदली चीनी मिट्टी—यह मिट्टी म्लीयों या दलदलोंमें जमा होती है और इसी कारण इस मिट्टीकी चट्टानका आकारभी कटोरे के समान ही होता है। इसकी तहोंकी मुटाई भिन्न-भिन्न स्थानोंपर भिन्न-भिन्न होती है। इसके तहोंके बीच-बीचमें बालुकी तहें भी पाई जाती हैं मगर वे अक्सर इतनी पतली होती हैं कि साधारणतः नज़रमें नहीं पड़तीं। इसके कारण चीनी मिट्टीके परत सरलतासे अलग किए जा सकते हैं। इस प्रकारकी मिट्टी बहुत ही लचीली (प्लास्टिक) होती है किन्तु

इसमें दूसरे पदार्थोंका समावेश होनेके कारण इस मिट्टीको बहुत अच्छी नहीं कहा जा सकता ।

नदियोंके बाढ़के मैदानोंवाली मिट्टी :—नदियोंके कछारमें बहुधा चौड़ी नदियोंमें, नदीके दोनों किनारोंपर सीढ़ियाँ सी बन जाती हैं । ये सीढ़ियाँ कुछ चौड़ी और कुछ ऊंची परन्तु नदियोंके दोनों किनारोंपर लगातार बड़ी दूर तक चली जाती हैं । इनमेंसे जो सबसे नीचे रहती है वह नदीके पानीके भीतर रहती है परन्तु ऊपरवाली सीढ़ियोंपर नदीके बाढ़के समय ही पानी जाता है और हर साल इन सीढ़ियोंपर मिट्टीका जमाव होता रहता है । यदि इस मिट्टीमें किसी जगह ऐसी मिट्टी जमा हो जाती है जिसके गुण चीनी मिट्टीके गुणोंके समान होते हैं तो उस मिट्टीको चीनी मिट्टी कहते हैं । यह मिट्टी बहुत बारीक नहीं होती । इसके साथ बालु भी रहती है । बाढ़में पानीका बहाव अधिक होनेके कारण बारीक मिट्टी तो वह जाती है और शेष नदीके बाढ़के मैदानमें जमा हो जाती है । यह मिट्टीभी खूब लचीली होती है । इसमें यहाँ वहाँ बड़े बड़े कंकड़ भी पाये जाते हैं जो कि कगारके टूटनेके कारण इसमें मिल जाते हैं । हरएक सीढ़ी नदीके पुराना बाढ़का मैदान है । जैसे-जैसे दिन बीतते जाते हैं, वैसे-वैसे नदी गहरी होती जाती है और नई सीढ़ियाँ बनाती जाती है । इस प्रकार प्रत्येक सीढ़ीपर जमा की गई चीनी मिट्टी भिन्न-भिन्न प्रकारकी होती है । कभी-कभी एक ही सीढ़ीमें दो या अधिक प्रकारकी चीनी मिट्टी मिलती है । इस प्रकारसे जमाकी हुई मिट्टी बहुधा हरएक देशमें होती है ।

ऊपर कहा जा चुका है कि चीनी मिट्टीको लोगोंने अनेकों प्रकारसे विभाजित किया है । जो विभाजन उत्पत्तिको ध्यानमें रखकर किया गया है भूगर्भशास्त्रके विज्ञाताओंको और जो रसायनिक तथा भौतिक गुणोंके विचारसे किया गया है वह मिट्टीके काम करने वालोंको अधिक उपयोगी और रुचिकर प्रतीत होता है । ऐसे विभाजनके कुछ उदाहरण नीचे दिये जाते हैं ।

श्री आरटनका विभाजन :

ऊंचेद रजेकी मिट्टी
[५० प्र० श० से अधिक
केवल्लिन]

- १ केवल्लिन ।
- २ साफ चीनी मिट्टी ।
- ३ अभिजित मिट्टी कड़ी ।
- ४ अभिजित मिट्टी लचीली ।
- ५ चीनी मिट्टी दूसरे कामों की ।

नीचे दरजे की मिट्टी
[१० से ७० प्र० श० केव-
ल्लिन, अधिक मात्रामें गाल-
नीय पदार्थ]

- १ अति बारीक शेल ।
- २ जाति युक्त शेल ।
- ३ रेतीली चीनी मिट्टी ।
- ४ ईंट व खपरे वाली मिट्टी ।
- ५ चूना युक्त शेल ।

ऊपर दिये गये श्री आरटनके विभाजनमें प्रत्येक मिट्टीके गुणोंपर ही जोर दिया गया है । परन्तु इस प्रकारका विभाजन ठीक नहीं है क्योंकि एक ही मिट्टी कई प्रकारके पदार्थ बनानेके काममें लाई जा सकती है ।

श्री ह्वीत्सरका विभाजन :

१—पकाने पर सफ़ेद निकलने वाली मिट्टियाँ—

केवल्लिन ।

चीनी मिट्टी ।

“बाल” मिट्टी ।

२—अगालनीय मिट्टियाँ ।

लचीली अगालनीय मिट्टी—

रेतीली मिट्टी ।

अगालनीय शेल ।

३—बर्तन बनानेवाली मिट्टी ।

४—गालनीय मिट्टियाँ—

ईंटवाली मिट्टियाँ ।

पार्दप या नलवाली मिट्टी ।

खपरेवाली मिट्टी ।

५—मामूली ईंटोंवाली मिट्टी ।

इत्यादि

श्री आरटन (जूनियर) का विभाजन :

क—प्राथमिक चीनी मिट्टी :

१—वह मिट्टी जिसमें केवलीन और चीनी मिट्टीके सिवाय अर्ध-परिवर्तित फ़ैल्सपार नहीं रहता ।

२—वह मिट्टी जिसमें केवलीन व चीनी मिट्टी के सिवाय अर्ध-परिवर्तित फ़ैल्सपार भी थोड़ा बहुत रहता है ।

ख—द्वैतीयिक चीनी मिट्टी :

१—शान्त पानी में जमा होनेवाली ।

(क) अग्निजित चीनी मिट्टी ।

अति अगालनीय चीनी मिट्टी :

रेतीली अग्निजित मिट्टी ।

लचीली ” ”

साधारण अगालनीय चीनी मिट्टी :

नल वगैरह बनाने के उपयोग की ।

(ख) शेल ।

स्लेटवाली शेल ।

कोयले वाली शेल ।

चीनी मिट्टीवाली शेल ।

२—बहुते पानी मे जमा होने वाली ।

बाढ़ मे जमा हुई मिट्टी ।

रेतीली चीनी मिट्टी ।

चिकनी मिट्टी ।

३—ग्लेसियर द्वारा जमा की गई मिट्टी ।

सफेद या लाल बोलबरी मिट्टी छनी हुई ।

नीली बोलबरी मिट्टी गैर छनी हुई ।

४—हवा द्वारा जमाकी हुई मिट्टी ।

हवाई मिट्टी ।

श्री ग्रिम्सले और श्री ग्राउट का विभाजन ।

१—प्राथमिक चीनी मिट्टी ।

केवलीन ।

स्वच्छ चीनी मिट्टी ।

२—द्वैतीयिक चीनी मिट्टी :

क अगालनीय चीनी मिट्टी । [कम द्रावक पदार्थ]

चकमक मिली अभिजित मिट्टी ।

लचीली अभिजित मिट्टी ।

ख साधारण अगालनीय मिट्टी । (द्रावक पदार्थ साधारण)

नल बगैर बनाने की मिट्टी ।

ग गालनीय चीनी मिट्टी । (अधिक द्रावक पदार्थ)

हैट व खपेर बनानेवाली मिट्टी । इत्यादि

इसी प्रकार श्री रीज़ने भी अपना विभाजन दिया है जो इस प्रकार है :

क प्राथमिक चीनी मिट्टी सफेद ।

” ” ” लाल ।

ख द्वैतीयिक चीनी मिट्टी ।

१—पानी में जमा की गई ।

सासुद्रिक

श्रील वाली

नदियोंके बादके मैदानवाली ।

नदियोंके मुहानेमें जमा की गई ।

२—ग्लेसियर द्वारा जमा की गई ।

३—हवा द्वारा जमा की गई ।

४ -प्राकृतिक रसायनिक मिट्टी ।

इस प्रकार कई और लोगोंने अपने द्वारा किये गये विभाजन दिये है जो कि लगभग एक-ही समान हैं । थोड़ा बहुत यहाँ वहाँ करनेसे ये सब दो ही भागमें बंट जाते हैं । श्री विलसनने^{*} भी अपनी पुस्तकमें चीनी मिट्टीका विभाजन उसके गुणोंके साथ-ही-साथ किया है । वह भी यहाँ दिया जाता है ।

इनमें से गालनीय चीनी मिट्टी वह है जिसमें द्रावक पदार्थों का अंश अधिक रहता है । ये भी दो भागोंमें विभक्त की गई हैं । पहिले भाग में वे मिट्टियाँ हैं जो 1200° से० पर पिघल जाती है । दूसरी वे है जिन्हें हम कांचीय मिट्टी कहते हैं इनका गलनांक 1350° से० के लगभग है । सब गालनीय और कांचीय मिट्टियों के गलनांक भिन्न-भिन्न होते हैं ।

गालनीय मिट्टी में सिलिकाकी मात्रा अधिक रहती है पर चूना और चार जैसे द्रावक पदार्थोंका अंश भी दूसरी मिट्टियोंकी अपेक्षा अधिक रहता है । कुछ गालनीय मिट्टियाँ खूब लचीली होती हैं परन्तु

* विलसन, क्ले टेकनालाजी '१९२७, २७

इनकी गालनीयता और लचकमें कोई सम्बन्ध नहीं । गालनीय मिट्टीकी निम्नलिखित किस्में हैं—

१—लचीली लोह-युक्त गालनीय मिट्टियाँ ।

२— „ चूना „ „ „ ।

३—रेतीली लोहा-युक्त „ „

गालनीय मिट्टियोंको अगालनीय मिट्टियोंके साथ मिलाकर पकानेसे उनका तापक्रम बढ़ाया जा सकता है । गालनीय मिट्टियों कई प्रकारकी वस्तुएं बनानेके उपयोगमें आती हैं ।

मुख्य क्रिस्में	किसके द्वारा बढ़ाई गई	जलने-पर रंग	अग्राह-नीयता	कठोरता	साधारण नाम	उपयोग
गुणवत्ता के अनुसार क्रिस्में	कुछ नहीं	हल्का	मामूली या बहुत कम	परिवर्तित चट्टान	अर्ध परिवर्तित ग्रे नाइट चट्टान अथवा फैल्सपार	सफेद रंगकी वस्तुएं बनाने के-लिए उपयोगी ।
	कुछ नहीं	सफेद	अधिक	नरम	चट्टान टूटनेपर और दूसरे विज्ञेय पदार्थोंके बह जानेपर बची हुई केवलोन । इसे घोंकर साफ करनेपर यह चीनी मिट्टी हो जाती है ।	इससे सफेद रंगकी और अग्राहनीय वस्तुएं बनाई जा सकती हैं । यह कागज की सफाई करने और छूक बनानेके काममें भी आती है
	"	गाला	कम	नरम	बसाहटसे बनी प्राथमिक चीनी मिट्टी ।	साधारण ईंट बनानेके काममें तथा फर्शपर चौकोर टुकड़े लगानेके काम में आती है ।
	"	"	"	"	प्राथमिक हवाई मिट्टियों ज्वालामुखी पर्वतसे निकली राखसे परिवर्तित मिट्टी ।	

पानी	सफ़ेद	अधिक	नरम	है तीव्रिक केवलान	सफ़ेद वस्तुएं व लुक
"	सफ़ेद	अधिक	नरम	"बाल" चीनी मिट्टी	अगालनीय पदार्थ तथा कारणकी सफ़ाईसे उपयोगी
"	मटमैली	अधिक	कठोर	चकमक युक्त अग्निजित चीनी मिट्टी	अगालनीय वस्तुएं
"	"	"	नरम	"बाल्ड" चीनी मिट्टी	"
"	"	"	"	साधारण अग्निजित मिट्टी	"
"	"	"	"	अत्युमिना युक्त मिट्टी	"
"	"	साधारण या कम	"	कम अग्निजित या कुबड़े वाली मिट्टी	कुबड़े आदि बनाने के लिए उपयोगी
"	गाढ़ी	कम	कठोर	सिलिका युक्त शैल	

पानी	गाढी	कम	कठोर	चूना युक्त	शेब	इंटे व चौकोर पट्टिये बनाने के काममें आती हैं
"	"	"	"	बोहा "	"	
"	"	"	"	कारबन "	"	
"	"	"	नरम	साधारण चीनीमिट्टी		साधारण बस्तु हैं ।
"	"	"	"	नदी के कछारवाली चीनी मिट्टी		इंट व पट्टिये ।
हवा	गाढी	कम	"	लोएस		इंट व पट्टिये
बरफ	"	"	"	ग्लेसियर और स्नीलवाली मिट्टी		अच्छी कामदार इंट, पट्टिये, गमलो आदि बनानेके लिए उपयोगी ।
"	"	"	"	ग्लेसियर की है तीखिक मिट्टी		"

इन विभाजनोंके सिवाय चीनी मिट्टियोंकी गालनीयताके आधारपर भी उनका विभाजन किया गया । इस विभाजनमें प्राथमिक या द्वैतीयिक मिट्टीका जिक्र ही नहीं है । ये विभाजन इस प्रकार हैं ।

वर्ग १—खूब अगालनीय मिट्टियाँ जो कि 1030° से० के तापक्रम-से ऊपर ही पिघलती हैं ।

वर्ग २—अगालनीय मिट्टियाँ जो कि 1630° से० और 1730° से० के बीचके तापक्रमपर पिघलती हैं ।

वर्ग ३—अर्ध-अगालनीय मिट्टियाँ जो कि 1610° से० और 1630° से० के बीचके तापक्रमपर पिघलती हैं ।

वर्ग ४—कम अगालनीय मिट्टियाँ जो कि 1420° से० और 1460° से० के बीचके तापक्रमपर पिघलती हैं ।

वर्ग ५—गालनीय मिट्टियाँ जो कि 1420° से० के नीचेके तापक्रमपर ही पिघल जाती हैं ।

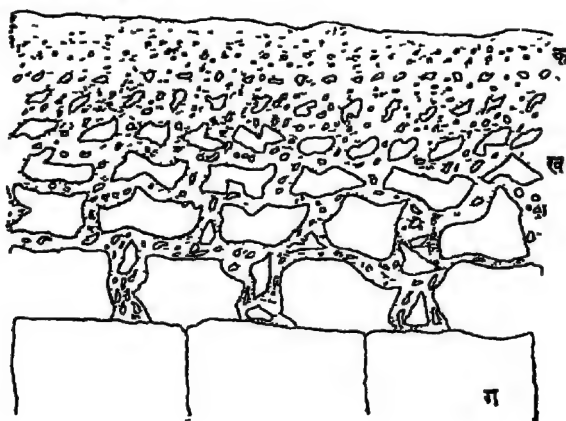
“चीनीमिट्टीकी चट्टानोंके आकार”

प्राथमिक चीनी मिट्टीकी चट्टानोंके आकार, द्वैतीयिक चीनी

मिट्टीकी चट्टानोंके आकार ।

प्राथमिक चीनी मिट्टीकी चट्टानोंके आकार—प्राथमिक चीनी मिट्टी जिन चट्टानों के टूटने-फूटनेसे बनती है वह उन्हीं चट्टानोंके ऊपर पाई जाती है । इसमें जो साधारणतया छोटे-छोटे कण होते हैं, वे पानी-में अविलेय होते हैं । ऐसी जगह जहां चीनी मिट्टी प्रोनाइट चट्टानके टूटने-फूटनेसे बनी है और यदि उस जगह प्रोनाइट चट्टानका रूपान्तर हुआ है तो स्फटिकके छोटे-छोटे टुकड़े और अबरकके छोटे-छोटे पत्ते यहाँ-वहाँ पड़े मिलेंगे । ये अबरक या स्फटिकके छोटे-छोटे कण चीनी मिट्टी-में अच्छी तरह मिले रहते हैं । यहाँ तक कि उनका चीनी मिट्टीसे दूर करनाभी कठिन हो जाता है । कहा जा चुका है कि चीनी मिट्टी प्रोनाइटके फेल्सपारके परिवर्तनसे बनती है और यह परिवर्तन ऊपरी सतह-से शुरू होता है । इस बातको ध्यानमें रखते हुए यदि प्राथमिक चीनी मिट्टीकी चट्टानको ऊपरसे नीचेकी ओर देखा जाय, तो मालूम होगा कि ऊपरी सतहपर तो बारीक और खूब अच्छी चीनी मिट्टी मिलेगी, जिसमें स्फटिक और अबरकके छोटे-छोटे कण रहते हैं, परन्तु फेल्सपार लगभग बिल्कुलही परिवर्तित दशामें मिलेगा । यदि हम इससे नीचे-वाली सतहको देखें तो अच्छी चीनी मिट्टीकी मात्रा कम दिखाई देगी और इस चीनी मिट्टीके साथ स्फटिक व अबरकके कणोंके साथ अर्ध-परिवर्तित फेल्सपारके टुकड़े मिलेंगे । प्रोनाइट चट्टानके भी टुकड़े मिलेंगे । इसी प्रकार नीचेकी ओर देखनेसे अच्छी चीनी मिट्टीकी मात्रा

कम होती जायगी और स्फटिक, अबरक फेल्सपार तथा चट्टानके टुकड़े भी बड़े-बड़े तथा अधिक मात्रामे मिलते जायेंगे। ऐसी चट्टानका आकार नीचेके अनुसार होगा।



चित्र नं० १

क—चीनी मिट्टी, ख—चीनी मिट्टी और अर्धपरिवर्तित चट्टान के टुकड़े ग—ग्रेनाइट चट्टान।

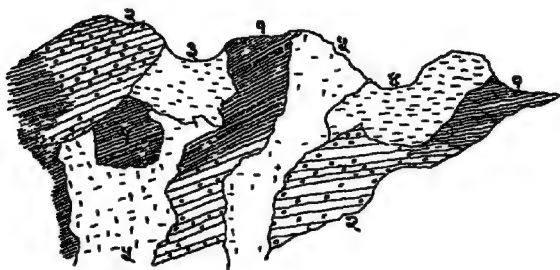
ऊपरके चित्रको देखनेसे मालूम होता है कि ग्रेनाइटके चीनी मिट्टी के रूपसे परिवर्तन होनेपर अच्छी मिट्टीसे चट्टानतक धीरे-धीरे रूपान्तर होता है और लगभग हर प्रकारके रूपान्तरका उदाहरणभी देखनेको मिलता है। इस प्रकारका परिवर्तन प्राथमिक चीनी मिट्टीकी चट्टानका एक विशेष चिन्ह है। प्राथमिक चीनी मिट्टीकी इस प्रकार बनी सभी चट्टानोंमें उपरोक्त परिवर्तन मिलता है। परन्तु इसमें केवल एक अपवाद है। यह अपवाद उस प्राथमिक चीनी मिट्टीकी चट्टानपर घटित होता है, जो कि चूनेके पत्थरके फेल्सपारके परिवर्तनसे बनती है। इस चट्टानमें

इस प्रकारका क्रमिक परिवर्तन दिखाई नहीं देता । इसके बजाय इसमें एका-एक परिवर्तन दिखाई देता है । इसका कारण यह है कि चूनेके पत्थरमें परिवर्तन उस प्रकार नहीं होता जिस प्रकार ग्रोनाइटमें । चूनेका पत्थर या तो चूनेका कारबोनेट होता है या फिर चूने और मैगनीशियम दोनोंका । इसमें कुछ दूसरी भी धातुएँ थोड़ी बहुत मात्रामें मिलीही रहती हैं । जब गैस या ऐसिड मिला हुआ पानी इसपर से गुजरता है, तब कारबोनेट उस पानीमें विलेय होकर बह जाता है । शेष अविलेय पदार्थ वहीं चूनेके पत्थरकी चट्टानपर पड़े रह जाते हैं । इनमें परिवर्तन होनेसे चीनी मिट्टी बन जाती है । इस कारण ऊपर चीनी मिट्टी और नीचे एका-एक चूनेका पत्थर पाया जाता है ।

इन सबके देखनेसे यह मालूम होता है कि प्राथमिक चीनी मिट्टी की चट्टानका आकार उस चट्टानके आकारपर निर्भर रहता है, जिसके परिवर्तनसे चीनी मिट्टी बनती है । जो चीनी मिट्टी किसी बहुत ही बड़ी ग्रोनाइटकी चट्टानसे बनी है, वह बहुत गहराई और बहुत दूर-तक फैली हुई मिलती है । चीनी मिट्टी जो पैगमेटाइट या फेल्स-पारकी पतली शाखाओंसे बनती है, उसका आकार भी उन्हीं जैसा होता है । इस प्रकारकी चीनी मिट्टीकी चट्टान चौड़ाईमें कम और लम्बाई में अधिक रहती है । इसी प्रकार जो चीनी मिट्टी उस चट्टानसे बनती है, जिसमें लोहा ज्यादा रहता है, वह लाल रंगकी होती है और उसका आकारभी उसी चट्टानके समान होता है । यदि एक लोहेवाली चट्टान, कम लोहेवाली चट्टानपर रहे और दोनोंमें परिवर्तन होनेसे चीनी मिट्टीकी चट्टानोंका निर्माण हो, तो दो रङ्गकी चीनी मिट्टियाँ एकके ऊपर एक नज़र आएंगी । इनका आकार भी पहलेवाली चट्टानोंके आकारका ही होगा । दोनोंके जोड़के पास, दोनों रङ्गोंके मिलवाका रङ्ग होता है ।

किसी चीनी मिट्टीकी गहराई, जलवायु, जिस चट्टानके परिवर्तनसे वह बने उसकी रचना व गढ़न, ज़मीनकी गढ़न आदिपर निर्धारित होती

है । यदि ग्रेनाइट या और कोई चट्टान जिससे चीनी मिट्टी बनती है, तर स्थानोंपर हो तो चीनी मिट्टी अधिक गहराईतक मिल सकती है । पर यदि यह चट्टान गर्म देशोंमें है, तो पानीके बहुत गहराईतक न पहुँच सकनेके कारण चीनी मिट्टीका भी अधिक गहराईतक मिलना सन्देहजनकही है । इसी प्रकार गर्म चट्टानोंमें परिवर्तन शीघ्र शुरू हो जाता है और नर्म चट्टानोंके परिवर्तनसे बनी चीनी मिट्टी अधिक गहराईतक पाई जाती है । जहाँपर और सब बातें समान हों, तो चट्टानोंका गलना तर जगहोंपर अधिक होता है; जहाँ चट्टानें नर्म हैं, वहाँ चीनी मिट्टी अधिक गहराईतक मिल सकती है । समतल ज़मीनपर प्राथमिक मिट्टी मिल सकती है । उतार चढ़ावके स्थानपर मिट्टी बनतेही बह जाती है । इन सब चीनी मिट्टियोंकी चट्टानोंका आकार उन्हीं चट्टानोंके आकारके समान ही रहता है, जिनसे वे बनती हैं ।



चित्र नं० २

१—अर्धपरिवर्तित ग्रेनाइट चट्टान, २—ग्रेनाइट चट्टान

३-४—चीनी मिट्टी, ५—फैल्सपार की चट्टान ।

इसके देखनेसे यह साफ़ मालूम होता है कि नम्बर ३ और ४ के फैल्सपारका गलना अपरकी सतहसे शुरू हुआ है और यदि कुछ कालतक

जारी रहे, तो चीनी मिट्टीकी चट्टान उसी आकारकी बनेगी जैसे नं ३ और ४ अभी दिखाई पड़ रहे हैं ।

द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी चट्टानोंके आकार—ऊपर कहा जा चुका है कि द्वैतीयिक चीनी मिट्टी वह है, जो अपने बननेके स्थानसे बहकर दूसरे स्थानपर, दूर या पास, जमा हो जाती है । जब पानीके साथ यह बहती है, तो बड़े कंकड़ तो भारी होनेके कारण पीछे पड़ जाते हैं और केवल बारीक मिट्टी ही अपने साथ घास तथा अन्य पदार्थ लिये आगे बह जाती है । जबतक पानीका बहाव अधिक रहता है यह मिट्टी बहती चली जाती है । जब बहावका वेग कम हो जाता है, तब यह मिट्टी धीरे-धीरे जमा होने लगती है । इसके साथ जो अन्य पदार्थ मिले रहते हैं, वे भी साथ-ही-साथ जमा हो जाते हैं । द्वैतीयिक चीनी मिट्टी एकके ऊपर एक तहोंमें पाई जाती है । बहुधा यह पाया गया है कि भिन्न-भिन्न तहोंमें कुछ न-कुछ अन्तर रहताही है । प्रत्येक तहकी मुटाईभी समान नहीं होती । इन तहोंकी मुटाई एक इंचसे भी कमसे लेकर कई फुटतक होती है । द्वैतीयिक चीनी मिट्टीके जमा होनेका आदर्श स्थान वह है, जहाँ पानी शान्त हो, इसमें लहरे या अधिक हिलोरें न होतो हों । ऐसे स्थानोंपर जमा होनेसे इसकी तहें एकके ऊपर एक अच्छी प्रकारसे जम जाती हैं । यहाँ तक कि बड़े-बड़े कंकड़ और बारीक रेत व मिट्टी भी अपने-अपने तह बना लेते हैं । परन्तु जब पानी शान्त नहीं रहता, तब ये तहेंभी ठीक नहीं जमतीं । तहोंमें कोई क्रम नहीं रहता और उनके देखनेसे यह साफ़ मालूम हो जाता है कि ये तहें अशान्त पानीमें जमा हुई हैं । द्वैतीयिक चीनी मिट्टी अपने बननेके स्थानको छोड़कर दूसरे स्थानोंमें जमा होती है, इसलिये इसका इसके नीचे या आसपासकी चट्टानोंसे कोई सम्बन्ध नहीं रहता । इसका आकारभी इसके जमा होनेके स्थानके आकारपर और पानीकी शान्तता या अशान्ततापर निर्भर रहता है ।

प्रत्येक द्वैतीयिक चीनी मिट्टी तहोंमें पाई जाती है, परन्तु इसकी हरएक तहमें अन्तर होता है। ये तहें कभी पतली, कभी मोटी, कभी टेढ़ी आदि भिन्न-भिन्न रूपोंमें मिलती हैं। मिट्टीके एक तार जमा हो जानेपर इसके ऊपर दूसरेही प्रकारकी मिट्टीकी तह जमा हो सकती है, इसलिये इन तहोंकी निचली या उपरी तहोंका आकार समतल होना या न होना जरूरी नहीं है। बहुतया देखा गया है कि इन मिट्टीके तहोंके बीच-बीच रेतकी तह मिलती है और जहाँ रेत और मिट्टीकी तह होती है, वहाँ उनके जोड़के पासकी चीनी मिट्टीमें रेत मिल जानेसे वह रेतली हो जाती है। इन सब कारणोंसे मालूम होता है कि द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी चट्टानोंका आकार ठीक तौरका नहीं रहता। उदाहरणार्थ नीचे कुछ चित्र दिये जाते हैं।



- चित्र नं० ३ -

त-य—चीनी मिट्टी; द—रेत; घ—गाली
चीनी मिट्टी; न—चीनी मिट्टी

इसी प्रकार यदि चीनी मिट्टीकी एक तह जमकर उसपरसे पानी बहना शुरू हो जाय, तो उसकी ऊपरी सतहपर कुछ गढ़े बन जाते हैं। यदि फिर कभी यहाँपर मिट्टीका जमाव शुरू हो जाय, तो इन गढ़ोंके नीचेके भागमें पहिले कंकड़ोंका जमा होना शुरू होगा और फिर बारीक मिट्टी। इसलिये नीचेकी मिट्टीकी उपरी सतहसे ऊपरकी मिट्टीकी नीचेकी सतहसे जो जोड़ होगा, वह समतल न होकर ऊँचा नीचा होगा।

अध्याय ४

चीनी मिट्टीकी चट्टानोंके आकारमें रद्दोबदल

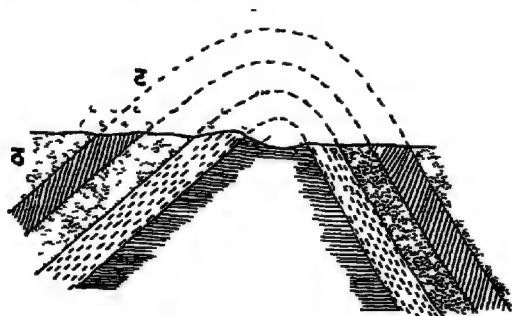
शारीरिक रद्दोबदल, ऐन्टीक्लाइन, व सिनक्लाइन, फाल्ट ।

शारीरिक रद्दोबदल—पृथ्वीकी सतह कभी-भी एक समान नहीं रहती । कहीं ऊपर उठती है, कहीं नीचे घँसती है, कभी इधर मुकती और कभी उधर । कभी बीचमें उठे या धँसी तो कमानसी बन जाती है । इस प्रकारके रद्दोबदलमें जो तहें बीचमें पड़ जाती हैं वे भी विचित्र ढंगसे ऊँची-नीची हो जाती हैं और विचित्र आकार ग्रहणकर लेती हैं । चीनी मिट्टीके जमा होनेके बाद जो आकार बदलता है, उसी-का वर्णन यहाँ है । इस प्रकारसे आकारमें रद्दोबदल होनेसे कभी-कभी यह घटलाना कठिन हो जाता है कि असुक्त चट्टानमें चीनी मिट्टी कितनी दूर तक या कितनी गहराई तक मिल सकेगी ।

ऐन्टीक्लाइन व सिनक्लाइन—चीनी मिट्टीकी चट्टानें अधिक दबाव, नीचे, ऊपर या बाजूसे पड़ जानेके कारण कभी-कभी मुक जाती हैं और कमानसी बन जाती हैं । यदि यह मुकाव ऊपरकी ओर हुआ, तो उसे “ऐन्टीक्लाइन”, और यदि नीचेकी ओर हुआ, तो उसे “सिनक्लाइन” कहते हैं । जैसा कि नीचेके चित्रमें दिया गया है । दोनोंमें अन्तर इतना है कि “ऐन्टीक्लाइन” में मिट्टीकी तहें एक निर्धारित स्थानसे दो ओर आमने-सामने मुकी रहती हैं और “सिन

कलाइन' में मिट्टीकी तहोंका मुकाब दो ओरसे एक निर्धारित स्थानकी ओर होता है ।

हवा, पानी, बर्फ इत्यादिके कारण चट्टानें टूटती-फूटती रहती हैं और ऐण्टीक्लाइन व सिनक्लाइन बहुधा टूटी-फूटी दशामें-ही मिलता है । ऐसी दशामें इस बातका निर्णय भूगर्भ-शास्त्रका ज्ञाताही कर सकता है कि किस ओर खोदनेसे मिट्टी मिलती जायगी ।"



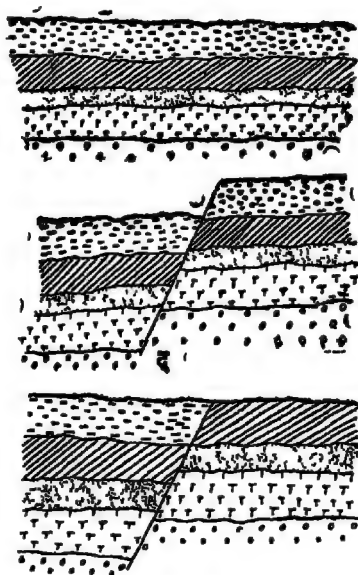
चित्र नं० ४

ऐण्टीक्लाइन का चित्र

ट—यह वह भाग है जो कि हवा पानी आदिके कारण
लुप्त हो गया है; ठ—पृथ्वीकी सतह जो
दिखाई पड़ती है ।

फाल्ट—इसी प्रकार कभी-कभी एक क्रमसे जमी तहें बीचमें
दरार हो जानेसे एक दूसरेके ऊपर फिसल जाती हैं । इसको
अंग्रेजी में "फाल्ट" कहते हैं । इसके कारण कभी-कभी एक तह

एक-एक लुप्त हो जाती है और उसके स्थानपर एक दूसरी ही तरह मिलने लगती है ।



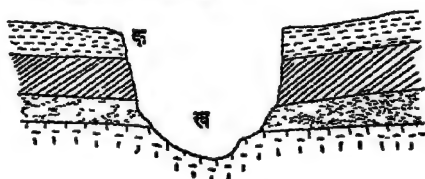
चित्र नं० ५

फाल्ट

ऊपर, क्रम से लगी तहें फाल्ट के पपिले; बीचमें, फाल्ट होने के समय का चित्र; द—फाल्ट की सतह; नीचे, कुछ वर्षों उपरान्त वे ही तहें ।

ऊपरके चित्रोंको देखनेसे यह बात ठीकसे समझमें आ जाती है कि मिट्टीकीतह पृथ्वीकी सतहपर दिखते-दिखते क्यों लुप्त होती है । इस प्रकारसे तहोंके लुप्त होनेके और भी कई कारण हैं । फाल्ट उनमेंसे एक है । कभी-कभी समतल सतहें पानी या और किसी कारणसे बीचमें

कट जाती हैं और इस कटावके दोनों ओर तहे दिखाई पड़ने लगती हैं। यह भी एक प्रकारका रहोबदल है।



चित्र न० ६

क—चीनी मिट्टी; ख—कटाव की दोनों ओर की तहे।

कभी-कभी ऊंची पहाड़ियोंके चारों ओरकी मिट्टी हवा पानी आदिके कारण बह जाती है और इन पहाड़ियोंमें बची हुई तहोंके हिस्से दिखाई पड़ने लगते हैं। ये सब चीनी मिट्टीकी चट्टानोंके मौलिक आकारमें रहोबदल उत्पन्न करते हैं।

ऊपर दिये गये रहोबदल चीनी मिट्टीके जमा होनेके बाद होते हैं। जबतक चीनी मिट्टीमें इस प्रकारके रहोबदल नहीं होते, तब-तक चीनी मिट्टीकी चट्टानोंका आकार उन स्थानोंके आकारपर ही निर्भर रहता है जहां ये जमा होती हैं। परन्तु एक बार रहोबदल हो जानेसे यह बात नहीं रहती। फिर उनका आकार जानना ज़रा मुश्किल हो जाता है।

अध्याय ५

चीनी मिट्टीकी चट्टानोंमें रसायनिक रद्दोबदल

रसायनिक रद्दोबदल, रंगमे हेरा फेरी, कुछ अवयवोंका निकल जाना, नरमी आ जाना, अवयवों का संगठित होना ।

रसायनिक रद्दोबदल—इन भौतिक रद्दोबदलके सिवाय चीनी मिट्टीमें बहुतसे रसायनिक रद्दोबदलभी होते हैं । ये रद्दोबदल अक्सर ऊपरी सतहमें ही देखे जाते हैं । इनका मुख्य कारण जलवायु तथा पानीका जमीनके भीतर धंसना है । इस प्रकारके रसायनिक रद्दोबदल नीचे लिखे अनुसार होते हैं—

१ रंगमें हेरा-फेरी ।

२ कुछ अवयवोंका निकल जाना ।

३ नरमी आ जाना ।

४ कुछ अवयवोंका संगठन हो जाना ।

रंगमे हेरा-फेरी—कुछ चीनी मिट्टीमे लोहेकी मात्रा अधिक होती है और जब इस प्रकारकी मिट्टी हवा व पानीके वेगके सामने खुली पड़ी रहती हैं, तब इसके लोहेमे आक्सीकारक क्रियाके कारण जंग लगना शुरू हो जाता है । यह जंग लोहेको आक्साइड है और लाल अथवा पीले रंगकी होती है । यह लाल या पीला रंग चीनी मिट्टीकी सतह भरमें फैल जाता है । जहांतक पानी भीतर धंस सकता है, वहांतक यह लाल या पीला रंग पाया जाता है । इसलिये इन रंगोंका अधिक या कम गहराई-तक मिलना मिट्टीके किरमिरापन या कठोरतापर निर्भर रहता है । जिस मिट्टीमें लोहेका अंश बहुतही कम है, उसमेभी लाल या पीला

रंग यहाँ-वहाँ दिखाई देता है। यहाँ-वहाँसे पानीके बहकर आनेसे और उसके साथ इस प्रकारके लाल रंगके बहकर आनेसे भी यह रंग जमा हो जाता है। इस कारण चीनी मिट्टीमें इस प्रकारके लाल रंगके जमा होने-के लिए मिट्टीमें ही लोहेका होना आवश्यक नहीं है। इस प्रकारका पानी दूरसे लाल रंग साथ लाकर मिट्टीके भीतर धंस जाता है और जहाँतक पहुँचता है, वहाँ तककी मिट्टीको भी लाल या पीलाकर देता है। कभी-कभी पूरा विस्तार रंग जाता है या यहाँ-वहाँ रंगकर रह जाता है।

चीनी मिट्टीकी सतहपर के भिन्न-भिन्न रंगोंसे केवल यही न समझना चाहिए कि ये रंग पानीके कारण ही हो गये हैं। कभी-कभी रंगोंका भिन्न-भिन्न होना चीनी मिट्टीकी गढ़नको भी सूचित करता है। कभी-कभी ऐसा देखा गया है कि लाल रंगकी मिट्टीकी सतहपर कुछ काले रंगकी मिट्टीकी सतह पाई जाती है। लाल रंग लोहेके कारण और काला रंग कार्बनके कारण हो जाता है। जहाँ-जहाँ लोहा अथवा कार्बन जमा हो गये हैं, वहाँका रंग अधिक लाल अथवा अधिक काला दिखाई पड़ता है। ऊपरी पानीके कारण, जो रद्दोबदल होती है, उसमें तथा गढ़न-के कारण जो रंग होते हैं, उनमें काफ़ी अन्तर रहता है। कोई भी अनुभवी मनुष्य इन्हे पहचान सकता है। पानीके कारण रंगमें हेरा-फेरी अधिकतर ऊपरी सतहपर ही रहती है। कभी-कभी नीचे, पौधे आदिकी जड़ोंके साथ या तहाँके बीचमें भी यह तबदीली पाई जाती है।

चीनी मिट्टीमें-से कुछ अवयवोंका निकल जाना—चीनी मिट्टीमें पृथ्वीकी ऊपरी सतहका पानी भीतर धसकर कभी-कभी नीचेके किसी स्थानसे भरनेके रूपमें निकल जाता है। ऐसे पानीमें कार्बोनिक ऐसिड मिला रहता है, जिसके कारण चीनी मिट्टीके कुछ अवयव उस पानीमें विलेय होकर पानीके साथ बह जाते हैं और कुछ दिनोंमें ऐसे पानीमें विलेय अवयवोंसे मिट्टी हीन हो जाती है। उदाहरणार्थ चूनेका कार-

बोनेट जब किसी चूनायुक्त चीनी मिट्टीमें रहता है, तब यह कारबोनेट मिट्टीमें-से एक दम निकल जाता है। इसीलिए बहुधा यह देखा गया है कि वे प्राथमिक चीनी मिट्टियाँ जिनकी उत्पत्ति चूनेके पत्थरसे होती है, बिलकुल ही चूनेके कारबोनेटसे हीन रहती हैं। इस प्रकार अलकलीके अवयवभी पानीमें विलेय होकर निकल जाते हैं।

चीनी मिट्टीमें नरमी आ जाना—चीनी मिट्टीमें जब पानीका प्रभाव होता है और जब मिट्टीके कुछ अवयव पानी में घुलकर निकल जाते हैं, तब मिट्टीमें कुछ-न-कुछ नरमी आ जाना स्वभाविक ही है। इन अवयवों के निकलजानेसे मिट्टीके कणोंके बीचकी जगह खाली हो जाती है, क्योंकि ऐसे अवयवोंमें से कुछ मिट्टीके कणोंको आपस में बांधे रखनेका भी काम करते हैं। इस प्राकृतिक रीतिको, मिट्टीके काम करनेवालोंने भी अपना लिया है और जब कड़ी और लचीली मिट्टी मिलती है, तब वे लोग ऐसी मिट्टीका कुछ दिनोंके लिये खुली हवामें पड़ी रहने देते हैं, ताकि वह नरम और अधिक लचीली हो जाय।

अवयवोंका सगठित होना—बाज-बाज मिट्टीमें उसके कुछ अवयव जैसे लोहेकी अक्साइड, जिसे “लेमोनाइट” कहते हैं, एक जगह इकट्ठी हो जाती है। ये या तो एक जगह या मिट्टीकी सारी ऊपरी सतहपर या कुछ गहराईपर भी इकट्ठी हो जाती है। यह इकट्ठी होकर छोटी-छोटी गोलियोंके रूपमें जमा होती है। ऐसी गोलियोंमें परिवर्तित होनेवाले पदार्थ “लाइमोनाइट” (लोहे की अक्साइड) सिडराइट (लोहे का कारबोनेट) और पाइराइट (लोहे की सल्फाइड) हैं और ये प्रायः चीनी मिट्टीमें पाये जाते हैं।

अध्याय ६

चीनी मिट्टी क्या है ?

चीनी मिट्टीकी भिन्न-भिन्न परिभाषाएँ, केवलीन ।

चीनी मिट्टीकी भिन्न-भिन्न परिभाषाएँ—जब कुछ चट्टानें प्राकृतिक थपेड़ोंसे टूट-फूटकर गिर जाती हैं और अपने अवयवोंमें बँट जाती हैं, तब एक ऐसे पदार्थकी उत्पत्ति होती है, जो कि बहुतही बारीक मिट्टीके समान होता है। इसी बारीक पदार्थको चीनी मिट्टी कहते हैं। ये पदार्थ सार्व-लौकिक होते हैं। यह भिन्न-भिन्न प्रकारकी शुद्धता, भिन्न-भिन्न प्रकारकी गठन, भिन्न-भिन्न प्रकारके रङ्गों और भिन्न-भिन्न प्रकारके रसायनिक तथा भौतिक गुणोंका पाया जाता है। इसका घातु सम्बन्धी या रसायनिक गुण यह है कि यह जलशुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट है। इसे काममें लानेका कला-सम्बन्धी गुण यह है कि जब यह गीला रहता है, तब इसमें लचीलापन रहता है। यह लचीलापन पकानेपर निकल जाता है, जिसके कारण यह जलनेके उपरान्त पत्थरके समान कठोर हो जाता है।

साधारणतया चीनी मिट्टी, मिट्टीके उस वर्गके अन्तरगत है, जिसके पदार्थोंमें थोड़ा पानी मिलानेसे वे लचीले (प्लास्टिक) हो जाते हैं।

कुछ लोग चीनी मिट्टीकी यह परिभाषा करते हैं कि चीनी मिट्टी सिलीकेट चट्टानोंकी वह टूटी-फूटी दशा है, जिसमें अल्युमिनियम सिलीकेट इतनी आवश्यक मात्रामें रहता है कि थोड़ा पानी मिलाते ही उसमें लचीलापन आ जाय।

इसकी भूगर्भ-शास्त्र सम्बन्धी परिभाषा यह है, कि चीनी मिट्टी उन द्वैतीयिक चट्टानोंके वर्गमें आती है जो कि बहुधा आग्नेय चट्टानोंमें जल-वायु द्वारा परिवर्तन होनेसे बनती हैं।

इसकी परिभाषा जो रसायनिक विषयसे सम्बन्ध रखती है, यह है कि चीनी मिट्टी एक पेचीदा तथा मिश्रित "अल्युमिनोसिलीसिक ऐसिड" है। चीनी मिट्टीके सब गुण इस ऐसिडपर और इस ऐसिडके जलयुक्त होनेपर तथा उसकी अशुद्धतापर ही निर्भर रहते हैं।

चीनी मिट्टीकी सरल परिभाषा यह है कि चीनी मिट्टी प्राकृतिक दशामें मिलनेवाली वह मिट्टी है, जिसमें अल्युमिनियम सिलीकेटका अंश दूसरी मिट्टियोंसे बहुत अधिक रहता है। यह साधारणतया बारीक अवस्थामें मिलती है। गीली होनेपर लचीली हो जाती है। सूखनेपर कड़ी और ऊँचे तापक्रमपर पकानेसे लोहेके समान कठोर हो जाती है।

श्री रीज़* अपनी पुस्तकमें यह परिभाषा देते हैं, चीनी मिट्टी उस मिट्टीका नाम है, जो प्राकृतिक दशामें मिलती है। उसका गीली होनेपर लचीली हो जानाही सबसे आवश्यकीय गुण है। इस गुणके कारण इस प्रकारकी मिट्टीको गीला करके मन चाहा रूप दिया जा सकता है। यह रूप मिट्टीके सूखनेपर भी ज्यों-का-त्यों बना रहता है। इसे पकाकर जालकर देनेसे यह पथरके समान कड़ी हो जाती है। भौतिक तौरपर देखनेसे चीनी मिट्टी बहुतही छोटे-छोटे कणोंकी बनी रहती है। ये कण कई धातुओंके रहते हैं और रेतके कणसे लेकर इतने छोटे रहते हैं कि खाली आँखसे या साधारण सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे भी दिखाई नहीं पड़ते। इनका व्यास लगभग एक मिलीमीटरके हजारवों भागके बराबर होता है। इसमें भिन्न-भिन्न प्रकारकी धातुओंके कण रहते हैं। इनमेंसे कुछ तो तेज़ रहते हैं और शेष परिवर्तन होनेकी सब प्रकारकी दशामें रहते हैं। इनमेंसे कुछ आक्साइड, कारबोनेट, सिलीकेट, हाइड्राक्साइड आदि रहते हैं और कुछ क्रमिक पदार्थोंके कण रहते हैं।

* रीज़, एच, 'क्लोज़' १९१४, १।

इन सब परिभाषाओंके देखनेसे यह ज्ञात होता है कि चीनी मिट्टी ऐसी मिट्टी है जो गीली हानेपर लचीली और पकानेपर लोहेके समान कड़ी हो जाय। यों तो मिट्टियां अनेक प्रकारकी हैं, पर इसी गुणके कारण चीनी मिट्टीही इतनी उपयोगी है।

केवलीन—कभी-कभी चीनी मिट्टीको केवलीनभी कहते हैं। लोगोंका मत है कि केवलीन फैल्सपारके परिवर्तनसे बनती है। इसमें लोहेकी मात्रा कम रहती है। इसका रंग सफेद रहता है। इसके सब गुण भी चीनी मिट्टीके समान ही होते हैं। केवलीनको साफ करनेपर यह देखा गया है कि इसमें जो अल्युमिनियम सिलीकेट बच जाता है उसका रसायनिक विभाजन करनेपर वह 'केवलीनाइट' धातुसे बहुत कुछ मिलता-जुलता है। इसलिये कुछ लोगोंका कहना है कि केवलीनमें उसके गुण देनेवाली मुख्य धातु केवलीनाइट ही है और जिस केवलीनमें इस मुख्य धातुका अंश अधिक रहता है वही केवलीन बढ़िया होती है। केवलीन चीनी मिट्टीसे बहुत कुछ मिलती-जुलती है इसलिये लोगोंका मत है कि वह चीनी मिट्टीका ही शुद्ध रूप है और जिस चीनी मिट्टीमें इसका अंश अधिक रहता है। वही बढ़िया चीनी मिट्टी होती है। केवलीनभी अल्युमिनियम सिलीकेट है। गोकि कुछ लोग इस मतको मानते हैं कि केवलीनही चीनी मिट्टीका शुद्ध रूप है और इसकी मात्रा घटने व बढ़नेसे ही चीनी मिट्टी घटिया या बढ़िया ठहराई जाती है फिर भी इस मतकी पुष्टिमें अभीतक कुछ पुष्टि प्रमाण नहीं मिले हैं। परन्तु यह बात तो सच है कि प्रत्येक चीनी मिट्टीमें कुछ-न-कुछ मात्रामे केवलीन और केवलीनाइट पाई ही जाती है।

उपर कहा जा चुका है कि चीनी मिट्टीके समान बहुतसी मिट्टियाँभी अल्युमिनियम सिलीकेट हैं। परन्तु इससे यह न समझना चाहिये वे सब एकही प्रकारके जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेटके मिश्रण हैं, जिनमें दूसरी धातुओंका समावेशभी अशुद्धताके रूपमें ही होता है। वास्तवमें

यह बात नहीं है । जलयुक्त अल्युमिनियम सिलिकेट कई प्रकारका होता है और इसमें जल, अल्युमिना और सिलिका भिन्न-भिन्न अंशोंमें पाये जाते हैं । यहाँपर हालमें यह कह देना पर्याप्त होगा कि लगभग सभी चीनी मिट्टियाँ अपनी रसायनिक गढ़न, अवयवोंके अंश तथा अपने भौतिक गुणोंमें एक दूसरेके समान होती हैं । अपने रसायनिक संगठनमें वे उस पदार्थके समान होती हैं जिसका उसके अवयवोंमें रसायनिक विभाजन इस प्रकार है :—

सिलिका	४६ ३ प्रति शत
अल्युमिनियम आक्साइड	३१ ८ प्रति शत
जल	१६ ६ प्रति शत

और जिसकी रसायनिक गढ़न :

१ अल्युमिना, २ सिलिका २ जल है ।

केवलीनकी रसायनिक गढ़नभी यही होनेके कारण लोग केवलीनको-ही चीनी मिट्टीका शुद्ध रूप समझते हैं । परन्तु किसीभी सफेद चट्टानको जिसमें चीनी मिट्टीका अधिक अंश हो, केवलीन कह देना भूगर्भ-शास्त्रके ज्ञाता लोगोंके मतसं ठीक नहीं है, क्योंकि ऐसी चट्टानें अन्य प्रकारकी-भी हो सकती हैं ।

केवलीन शब्दका प्रयोग आजकल कई रूपमें होने लगा है । जैसे-जैसे इसका प्रयोग होता है, नीचे दिया है .—

केवलीन : चीनी मिट्टीके व्यापारका कच्चा पदार्थ ।

चीनी मिट्टीवाली चट्टान ।

धोकर साफ़ और शुद्धकी हुई चीनी मिट्टी ।

प्राथमिक उत्पत्तिकी चीनी मिट्टी ।

कोईभी सफेद रंगकी चीनी मिट्टी ।

वह सफेद पदार्थ जो कि फेल्सपारके परिवर्तनसे बनता है ।

केवलीनाइट और उसके समान दूसरी धातुएँ

चीनी मिट्टी तथा केवलीनाइटका सम्बन्ध, केवलीनाइट समान धातुएँ केवलीनाइट, नेक्राइट, डिकाइट, रेक्टोराइट, हैलायसाइट, फौलेराइट, अलोफेन. न्यूटोनाइट, पाइरोफाइलाइट, मान्टिमोरिलो नाइट, बीडे लाइट, वेन्टोनाइट, क्लामोलाइट, कालीराइट, शोटे-लाइट, इन धातुओं पर ऊँचे तापक्रम का पभाव । चीनी मिट्टी की मुख्य धातु ।

चीनी मिट्टी तथा केवलीनाइटका सम्बन्ध—ऊपर कहा जा चुका है कि चीनी मिट्टी एक बहुतही पेंचीले तथा मिश्रित रसायनिक गठनकी होती है । परन्तु फिरभी लोगोंका यह मत है कि यह मिट्टीजलयुक्त अल्युमिनियम सिलिकेटकी बनी होती है । यह एक निश्चित रसायनिक गठन की है और वह गढ़ल सरल तौरपर अल्युमिना, २ सिलिका, २ जलही है । यह रचना केवलीनाइट धातुके समानही है । इस कारण केवलानाइटही सब प्रकारकी चीनी मिट्टियोंका मुख्य रूप तथा धातु है और चीनी मिट्टीके सब गुण इसी धातुकी मात्रा पर-ही निर्भर रहते हैं । इस मतके अनुसार कोईभी चीनी मिट्टी केवलीनाइट तथा दूसरी धातुओंका मिश्रण सिद्ध होती है । परन्तु यह मत शकत है गोकि यह ठीक है कि चीनी मिट्टीमें केवलीनाइट भिन्न-भिन्न अंशोंमें रहती है । बहुत-सी मिट्टियाँ ऐसीभी है जिनमें केवल अल्युमिना, सिलिका तथा पानीही रहता है, परन्तु वे गढ़नमें केवलीनाइट धातुके लगभग समानही होती

हैं। फिर भी यह साबित करना अति कठिन हो जाता है कि वे केवली-नाइट ही है अथवा अन्य कोई धातु।

केवलीनाइटके समान अन्य धातुएँ—इस प्रश्नके साथ दूसरा यह प्रश्न उठता है कि ऐसी कितनी धातुएँ हैं, जो कि गढ़नमें व भौतिक गुणोंमें केवलीनाइटके समान है। इन धातुओंका वर्णन संक्षेपमें नीचे दिया जाता है। इनको देखनेसे यह ज्ञात हो जायगा कि ये सब धातुएँ जलयुक्त अल्युमिनियम सिलिकेटही हैं और कोई-न-कोई अंशमें चीनी मिट्टीमें पाई जाती है।

केवलीनाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलिकेट

रसायनिक गढ़न : अल्युमिना, २ सिलिका, २ जल

,, विभाजन : अल्युमिना, = ३६.८ प्रतिशत

सिलिका = ४६.३ ,, ,,

जल = १३.९ ,, ,,

रंग : सफ़ेद

रूप : मणिमीय

कठोरता : २—२.५ तक

घनत्व : २.६

चमक : मटमैली

यह छूनेपर नरम और चिकनी मालूम देती है। चीनी मिट्टीके साथ बहुतही छोटे-छोटे तथा पतले पत्तोंके रूप में पाई जाती है। यह गरम तेजाब में विलेय होती है। बहुत ऊँचे तापक्रमपर-भी अगालनीय है। कोयलेके टुकड़ेपर इसे रखकर कोवाल्डनाइट्रेट डालकर फुकनी-से फूँककर गरम करनेपर नीले रङ्गका पदार्थ दिखलाई पड़ता है। यह नीला रङ्ग अल्युमिनियमके कारण है। इसे यदि बन्द नलीमें रखकर गरम किया जाय तो इसमें से पानी निकलता है। यह बहुधा फैल्सपारके परिवर्तनसे बनती है। यह इतने छोटे-छोटे कणों में होती है कि सूक्ष्म-

दर्शक यन्त्रसे परीक्षा करनेपर भी इस बातका निर्णय करना कठिन है कि यह पदार्थ चीनी मिट्टी में मणिभीय दशामें रहता है या अमणि-भीय । कुछ लोग परीक्षा करने के बाद इस मतपर पहुँचे हैं कि इसमें अधिकतर षडकोशी मणि रहते हैं, परन्तु थोड़ा अंश अमणिभीयकी दशा-में भी पाया जाता है । कुछ दूसरे लोगोंका मत यहभी है कि इसमें ज्यादातर हिस्सा अमणिभीय पदार्थका रहता है और मणिभीयका कम । इन दोनों पदार्थोंका रसायनिक विभाजन करके देखा गया है कि दोनोंके अवयव समान तथा एकही मात्रामे हैं । इन दोनोंकी रसाय-निक गठन अल्युमिना, २ सिलिका, २ जलही है । श्री जे० डब्ल्यू० मैलोरने अमणिभीय पदार्थका नाम “क्रोमाइट” और मणिभीयका नाम केवलीनाइट रखा है । उनका मत है कि दोनों एक पदार्थके-ही दो मिश्र-भिन्न रूप हैं । इसका संयुक्त-जल 42° से० से लेकर 400° से० के बीचमे निकल जाता है ।

नेक्राइट : जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट ।

अल्युमिना, २ सिलिका, २ जल ।

इसके लगभग सारे गुण केवलीनाइटके-ही समान हैं । यह मणिभीय दशामें पाई जाती है ।

डिकाइट :— यह लगभग नेक्राइटके-ही समान है ।

रेक्टोराइट— जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट ।

रसायनिक गठन : अल्युमिना, २ सिलिका, जल ।

रसायनिक विभाजन : अल्युमिना : $42 \frac{1}{2}$ प्र० श०

सिलिका : $40 \frac{0}{0}$,,

जल : $7 \frac{1}{2}$,,

रंग : सफ़ेद । कभी-कभी कुछ ललाई लिये हुए ।

रूप : मणिभीय ।

कठोरता : १ से भी कम ।

चमक : मोतीके समान ।

यह छूनेसे चिकनी मालूम पड़ती है । बहुधा छोटे-छोटे पत्तोंके रूपमें पाई जाती है ।

हैलायसाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलिकेट ।

रसायनिक गठन : अल्युमिना, २ सिलिका, ३ जल ।

या

अल्युमिना, २ सिलिका, २ जल + जल ।

रसायनिक विभाजन . अल्युमिना : ३६.६ ग्र० श०

सिलिका : ४३.५ ,,

जल : १९.६ ,,

रंग : सफ़ेद, मैला, कुछ हरा, कुछ लाल, कुछ पीला

रूप : अमण्णिभीय ।

कठोरता : १ से २ तक ।

घनत्व : २.०-२.२ तक

चमक : मोती या मोमके समान ।

यह कभी-कभी अर्ध-पारदर्शक और कभी अपार-दर्शक दशामें पाई जाती है । यदि इसके तौलका $\frac{1}{2}$ पानी इसमें मिला दिया जाय तो यह पानीके भीतर पारदर्शक हो जाती है । यह बहुधा चीनी मिट्टीमें मिली हुई पाई जाती है । यह लचीली कम होती है । आगमें 1820° से० तापक्रम पर पकानेसे पूरी तौरसे गल जाती है । इसे पानीमें डाल देनेसे यह फूलकर बुकनीके रूपमें परिवर्तित हो जाती है इसका पानी 100° से लेकर 200° से० के तापक्रमके बीचमें निकल जाता है । अमेरिकाके मिसूरी प्रान्तमें यह मिट्टी पाई जाती है । प्राकृतिक दशामें पाई जाने वाली इस मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है :—

सिलिका : ४४.१२ ग्र० श०

अल्युमिना	: ३७°०२ प्र० श०
लोहिक आक्साइट	: ०°३३ ,,
चूना	: ०°१६ ,,
अलकली	: ०°२४ ,,
जल	: १८°४८ ,,

फौलेराइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलिकेट ।

रसायनिक गठन : अल्युमिना, ३ सिलिका, ४ जल ।

रसायनिक विभाजन. अल्युमिना : ४५.०० प्र० श०

सिलिका : ३६.३ प्र० श०

जल : १५.७ प्र० श०

रूप : मणिमीय ।

चमक : मोतीके समान ।

यह छूनेसे शीघ्रही टूट जाती है । तथा नरम मालूम होती है । जीभपर रखनेसे चिपक जाती है । पानी मिलानेसे लचीली हो जाती है । इसके मणिमीय हानेके कारण यह केवलीनाइटके ही समुदायमें रखी गई है गोकि इसके दूसरे गुण हैलायसाइटकेही समान है ।

अलोफेन—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलिकेट ।

रसायनिक गठन : अल्युमिना, सिलिका, ५ जल ।

रसायनिक विभाजन: अल्युमिना : ४०.५ प्र० श०

सिलिका : २३.८ प्र० श०

जल : ३५.७ ,,

रंग : शर्फके सामान सफेद या हरा, नीला ।

रूप : अमणिमीय

कठोरता : ३

घनत्व . १.८ से १.६ तक ।

चमक : मोमके समान ।

यह अधःपारदर्शक, दानेदार, पतले पत्तोंके रूपमें मिलती है। छूनेसे बड़ी जल्दी टूट जाती है। यह हल्के ऐसिडमे विलेय है।

न्यूटोनाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गढ़न : अल्युमिना, २ सिलिका, ५ जल

रसायनिक विभाजन: अल्युमिना : ३२.७ ग्र० १०

सिलिका : ३८.५ ,,

जल : २८.८ ,,

रंग : सफ़ेद।

घनत्व : २.३७।

छूनेमे नरम होती है।

पाइरोफाइलाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गढ़न : अल्युमिना, ४ सिलिका, जल।

यह पत्तोंके रूपसे पाई जाती है।

मान्टमोरिलोनाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गढ़न : अल्युमिना, ५ सिलिका, ४ जल।

रंग : सफ़ेद, भूरा, तथा हराई लिये।

छूनेमे नरम।

बीडेलाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गढ़न : अल्युमिना, ३ सिलिका, ४ जल।

रंग : सफ़ेद या ललाई लिये।

रंग : मणिभीय।

बेन्टोनाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

यह धातु माण्टमोरिलोनाइट और बीडेलाइटके मिश्रणसे बनती है।

यह पतली तहोंमें अमेरिकाके पश्चिमीय भागसे पाई जाती है।

इनके सिवाय कुछ जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट और भी हैं, जो कि गुणोंमें बेवलीनाइटसे मिलते-जुलते हैं। उनमें-से कुछ ये हैं :

क्लामोलाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट ।

रसायनिक गठन : २ अल्युमिना, ६ सिलिका, ३ जल + जल

कालीराइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट ।

रसायनिक गठन : २ अल्युमिना, १ सिलिका, ६ जल ।

शोटेराइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट ।

रसायनिक गठन : ८ अल्युमिना, ३ सिलिका, ३० जल ।

इन धातुओं पर ऊंचे तापक्रमका प्रभाव—इन गुणोंके सिवाय इनमेंसे कुछ धातुओं पर ऊंचे तापक्रमका प्रभावभी देखा गया है । तापक्रमके बढ़ते समय इन धातुओंमें क्या भौतिक परिवर्तन होता है ? यही इन परीक्षाओं द्वारा मालूम किया गया है ।

हैलायसाइट—इसे 0° से 0° से ऊंचे तापक्रमतक गरम करने पर ज्ञात हुआ कि 150° से 0° तक तापक्रम बढ़नेकी गति साधारण रहती है । यह गति 150° से 0° और 200° से 0° तक मन्द रहती है । 200° से 0° बादसे यह गति बढ़ती है और 600° से 0° तक बढ़ती जाती है । 600° से 0° से फिर कम होना शुरू होता है जो कि 1000° से 0° तक जारी रहता है । 1000° से 0° से तापक्रम ऊपर होनेसे उसकी गति फिर वेग से बढ़ती है ।

अलोफेन—इसमें 150° से 0° तक तापक्रम बढ़नेकी गति साधारण रहती है । 150° से 0° पर कम हो जाती है और 200° से 0° तक कम होती जाती है । 200° से 0° लेकर 1000° से 0° तापक्रम तक बढ़नेकी गति साधारण रूपसे बढ़ती जाती है । 1000° से 0° के बाद तो फिर यह गति बड़ी तीव्र हो जाती है ।

केवलीन—इसमें 660° से 0° तक तो तापक्रम साधारण रीतिसे बढ़ता है, परन्तु 660° से 0° के आसपास यह गति कुछ कम हो जाती है । 1000° से 0° तक फिर यही साधारण क्रम जारी रहता है और 1000° से 0° के लगभग कुछ तीव्र हो जाता है ।

पाइरोफाइट— इसमें 900° से० तक गति साधारण वेगसे बढ़ती है। 1000° से० पर तापक्रमके पहुँचते-पहुँचते इस गतिका वेग-कम होना शुरू होता है, परन्तु फिर शीघ्रही बढ़ जाता है। 1250° से० पर एक बार फिर गति मन्द होकर फिर साधारण वेगसे बढ़ती है ?

माएटमोरिलोनाइट— इसमें तापक्रम साधारण वेगसे बढ़ता जाता है, परन्तु ३ बार गति कुछ मन्द होकर फिर साधारण हो जाती है। पहिली बार गतिका मन्द होना 200° से० के आसपास होता है। दूसरी बार 600° से० पर, और आखिरी बार 850° से० पर।

चीनी मिट्टीकी मुख्य धातु—चीनी मिट्टीकी उत्पत्ति तथा गढनपर विचार करने से यह ज्ञात होता है कि कदाचित् चीनी मिट्टी इतनी उपयोगी होनेके कारण उसमें केवलीनाइट धातुका होनाही है। परन्तु जब केवलीनाइटसे मिलती-जुलती ऊपर दी हुई अनेक प्रकारकी दूसरी धातुएँभी चीनी मिट्टीमें मिलती हैं, तब यह प्रश्न आपही-आप उठता है। कि चीनी मिट्टीमें इनमेंसे वह कौनसी धातु है जिसके कारण यह मिट्टी इतनी उपयोगी है और जिसकी मात्रापर चीनी मिट्टीके गुण निर्भर हैं। कुछ लोगोंने इस धातुको चीनी मिट्टीसे पृथक् करनेका प्रयत्न किया है और इस पृथक्की हुई धातु को उन्होंने कोई नाम न देकर उसे केवल “चीनी मिट्टीकी मुख्य धातु” से ही कहना ठीक समझा है।

सबसे पहिले इस धातुको अलग करनेका प्रयत्न श्री० सैगरने किया था। उसने इसे दो प्रकारसे अलग किया। पहिला उपाय तो यह था कि उसने चीनी मिट्टीको खूब धोकर बड़े-बड़े कण अलग करके अति महीन हिस्सा बचा लिया। दूसरा उपाय यह था कि चीनी मिट्टी को तेजाबमें धोकर जो हिस्सा उसमें विलेय था, उसे बचा लिया। इस प्रकार जो दो अति महीन पदार्थ मिले सैगरने दोनोंको “चीनी मिट्टी का मुख्य पदार्थ” के नामसे प्रचलित किया। ये दोनों पदार्थ इतने प्रयत्न के साथ अलग करनेपर-भी बिलकुल शुद्ध दशामें न मिले। कुछ-न-

कुछ अशुद्धियाँ रहती गईं। यह देखा गया है कि इस प्रकार चीनी मिट्टी-के मुख्य पदार्थका शुद्ध अवस्थामे पाना यदि असम्भव नहीं तो अति कठिन अवश्य है। इसलिये यह पदार्थभी मुख्य धातु नहीं कहा जा सकता।

इस पदार्थको और उपायोंसे-भी निकालनेकी कोशिशकी गई है। चीनी मिट्टीको पानीमे घोलकर उसे एक-से-एक बारीक चलनियोंसे छानने-में अन्तमें बहुतही महीन हिस्सा बच जाता है। इस मिट्टी धुले हुए पानीको भिन्न-भिन्न परन्तु धीमी गतिसे बहाया जाता है। ऐसा करनेपर एक प्रकारके कण भिन्न-भिन्न स्थानमें जमा हो जाते हैं। इस प्रकार चलनीसे या बहानेसे बड़े-बड़े कण अलग हो जाते हैं और जो महीन पदार्थ बच जाता वह मुख्य पदार्थ है।

इसी प्रकार सैगरने इस पदार्थको तेजाब व सोडियमकारबोनेटके द्वारा पृथक् किया। इन उपायोंसे पृथक् किये गये पदार्थकी परीक्षा करने-पर ज्ञात हुआ कि इसे शुद्ध दशामें पाना अति कठिन है। और इसको शुद्ध दशामे न पानेके कारण, यह कौनसा पदार्थ है, यह कहना भी कठिन है। पर इतना अवश्य है कि यह पदार्थ जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट है और इसमे अति महीन स्फटिक और फैल्सपारके कण मिले रहते हैं। लोग इसेही चीनी मिट्टीका मुख्य पदार्थ मानते हैं। कुछ लोगोंका मत है कि यह केवलीनाइटही है।

चीनी मिट्टीका रसायनिक संगठन

अङ्चने, ग्राथके बनाये संगठनपर मैलोरका सुधार, सेमाला-ईफका संगठन, लोईयूका संगठन, क्लार्क और मैकनेलका संगठन, सिमन्डस्का संगठन, शरीरकरका संगठन, रेशका संगठन ।

संगठन करनेमें अङ्चने—चीनी मिट्टीको धोकर तथा सब मिला-वट निकाल देनेपर चीनी मिट्टीका जो मूल पदार्थ रह जाता है, उसके हमेशा एक-सा रहनेपर-भी, चीनी मिट्टीका रसायनिक संगठन ठीक तौरसे निश्चित नहीं हो सका है । इसमें अभीतक बहुतही मतभेद है । यह मूल पदार्थ हमेशाही शुद्ध अल्युमिनो सिलीसिक ऐसिडके रूपमें-ही पाया जाता है । गोकि इसमें अपवाद अवश्य है । जिन-जिन पदार्थोंमें यह शुद्ध अल्युमिनो सिलीसिक ऐसिड नहीं मिलता, उन्हें कुछ लोग चीनी मिट्टीके नामसे पुकारनाही गलत समझते हैं ।

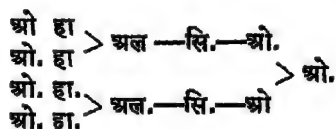
सब प्रकारकी चीनी मिट्टियोंमें एकही प्रकारका अल्युमिनो सिलीसिक ऐसिड नहीं रहता, परन्तु जो साधारण पाया जाता है वह अल्युमिना, २ सिलिका, २ जलसे संगठनमें बिल्कुल मिलता-जुलता है । इसे अल_३ ओ_२ २ लि० ओ_२, २ हा_२ ओ_२ अथवा हा_४ जल_२ सि_२ ओ_३ भी लिखते हैं । यह रसायनिक संगठन केवलीनाइट धातुके संगठनके बिल्कुल समान है और एक अल्युमिनोसिलीसिक ऐसिड है । यह अल्युमिनो सिलीसिक ऐसिड उन अनेकों प्रकारके अल्युमिनोसिलीसिक ऐसिडोंमें से एक है जो कि कुछ चीनी मिट्टियोंमें पाये जाते हैं ।

इन सबके देखनेसे यह मालूम होता है कि हमारा ज्ञान चीनी मिट्टीके संगठनके बारेमें अभीतक बहुत कम है । इस अल्युमिनो सिलीसिक

ऐसिडके बारेमें इतना कम ज्ञान होनेपर यदि हम लोग उसके या चीनी मिट्टीके “एटम” या “मालीकूल” के स्थान तथा रसायनिक संगठनका पता ठीक-ठीक न लगा सके तो इसमें आश्चर्यही क्या है ? इस रसायनिक संगठनका पता लगानेके लिये जितनी भी परीक्षाएँ की गई हैं वे बहुतेक चीनी मिट्टीको धोकर निकाले हुए बारीक मूल पदार्थ-पर-ही की गई हैं । इन परीक्षाओंसे जो प्रमाण मिले हैं उनसे चीनी मिट्टीके संगठनमें एटम अथवा मालीकूलके स्थानका पता नगता है । इन प्रमाणोंपर निर्भर होकर कई लोगोंने अपने-अपने मतके अनुसार रसायनिक संगठन हम लोगोंके सामने रखे हैं । वे सब अपने-अपने मतके अनुसार अपने प्रचलित किये संगठनको ठीक समझते हैं । किन्तु दूसरोंके मतके अनुसार इनमें कई संगठन तो बिल्कुलही असम्भव-से प्रतीत होते हैं, कुछ गलत हैं और कुछ ठीक जँचते हैं । इस प्रकार किये गये चीनी मिट्टीके रसायनिक संगठनोंको मनन करनेसे यह ज्ञात होता है कि अभीतक यह बात निश्चित रूपसे मानी नहीं गई है कि चीनी मिट्टीके तीनों अवयवों, अल्युमिना, सिलिका और जलमें-से किसे संगठनका केन्द्र माना जाय । इसी प्रश्नपर मतभेद है और यही कारण है कि चीनी मिट्टीका रसायनिक संगठन अभीतक निश्चित रूपसे हमारे सामने नहीं आया । किसीने अल्युमिनाको केन्द्र माना है तो किसीने सिलिकाको । किसीने जलहीको केन्द्र मानकर संगठनका निर्माण किया है । इस प्रकार अपने-अपने मतके अनुसार चीनी मिट्टी या केवली-नाइट्रेके रसायनिक संगठनकी गणनाकी है ।

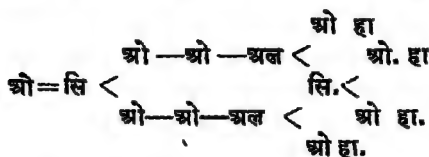
प्राथमिक त्रयाये संगठनपर मैलोरका सुधार—प्राथमिक अल्युमिनाको केन्द्र माना है और यह सिद्धांत है कि इस सिलीसिक ऐसिडमें अल्युमिना मुख्य है । चीनी मिट्टीको गरम करनेसे यदि यह अपने अवयवोंमें टूटे तो हमें ऐसे दो पदार्थ मिलने चाहियें जिनका रसायनिक संगठन Ha_2 , जल सि. ओ $_2$, और Ha_2 अल सि ओ $_2$ हो । इस मत-

से सहमत होकर श्री मैलोरने, जिन्हें सब रसायनिक शास्त्रके विज्ञाता बड़ी आदरकी दृष्टिसे देखते हैं, आथके बताये केवलीनाइटके रसायनिक संगठनको अपनाया। उन्होंने अपने मतके अनुसार आथवाले संगठनमें कुछ सुधार किये और अपना निश्चित किया संगठन हम लोगोंके सामने रखा जो कि इस प्रकार है :—



कुछ लोगों का मत है कि यह संगठनभी दोष-रहित नहीं है।

सेमालाईफका संगठन—श्री जे. डी सेमालाईफने अपना रचा हुआ केवलीनाइटका रसायनिक संगठन इस आधारपर पेश किया है कि केवलीनाइटकी सिलिकाके दो मालीकूलोंमें-से एक, दूसरे मालीकूलकी अपेक्षा, शेष अवयवोंके मालीकूलोंके साथ अधिक आकर्षणसे जुड़ा हुआ है। इसी कारण जब केवलीनाइट गरम की जाती है और जब इसका संगठित जल निकल जाता है तब एक मालीकूल युक्त सिलिकाके रूपमें अलग हो जाता है। इनका बताया हुआ संगठन इस प्रकार है :—



श्री लोईयूका संगठन—श्री लोईयूने इस सिलीसिक ऐसिडका अपना बनाया हुआ रसायनिक संगठन इस आधारपर पेश किया है कि इस सिलीसिक ऐसिडमें सिलिकाका वही स्थान है जो आरथोसिलीसिक ऐसिडमें। उनका दिया संगठन इस प्रकार है :—

ओ
हा ओ—सि<—ओ 7 अल—ओ हा
ओ
हा ओ—सि<—ओ 7 अल—ओ हा.
ओ

इन रसायनिक संगठनोंके सिवाय नीचे कुछ दूसरे लोगोंके रचे
संगठन दिये जाते हैं :—

क्लार्क और मैकनेल का दिया हुआ संगठन—

ओ—सि—(ओहा)₃
हा ओ—अल< ओ
ओ—सि<—ओ—>अल
ओ

सी सिमण्डस् का संगठन—

हा ओ. ओ >सि = सि< ओ ओ. अल. ओहा.
हा ओ. >सि = सि< ओ ओ. अल. ओ हा.

आर० शरीफरका दिया संगठन :—

अल (ओ हा)₂—ओ—सि = ओ
>ओ

अल (ओ हा)₂ ओ—सि = ओ

डवल्थू० डी० ऐश का संगठन :—अल्युमिना और सिलिकाके
स्थानोंका प्रश्न न उठाते हुएभी आक्सीजन और हाइड्रोजनके माली-
कूलको लेकरभी बहुतही मत भेद है। इस प्रश्नको सामने रखकर-
भी अनेकों संगठन बनाए गए हैं। इनमेसे एक डवल्थू० डी० ऐश०का

* रीज “क्लेज़” १९२७, ६०।

† रीज, एच, क्लेज़, १९२७, ६०.

‡ सर्ल, ए० बी०, एनसाईक्लोपीडिया आफ सिरैमिक इनडस-
ट्रीज़, १९२७, २१४-२१५।

बनाया हुआ है। यह अच्छा समझा जाता है। इसमें केवलीनाइटके सब अवयवोंको समान तौरपर सब ओर बाँट दिया गया है। परन्तु इसमें दोष इतनाही है कि यह हिसाब लगाकर बनाया गया है। इसके बनानेके-लिये कुछ परीक्षाएँ नहीं की गईं हैं। इस कारण यह अधिक विश्वसनीय नहीं है। सिलीसिक ऐसिडमें जितना जल है वह सब एकही समान प्रभावशाली नहीं है। जलके दो मालीकूलमें-से एकही मालीकूल एक ऐसे पदार्थसे हटाया जा सका है जो ऐसिड नहीं है। इसलिये इस रीतिसे रसायनिक संगठन अल_२. सि_२. ओ_२ (हा ओ)_२ हा ओ। लिखा जा सकता है।

चीनी मिट्टीमें अशुद्धियाँ

स्फटिक, फ़ैल्सपार, अवरक, लाइमोनाइट, हैमेटाइट, मैग्नेटाइट, सिडराइट, पाइराइट, कैलसाइट, सिलसडी, डोलोमाइट, रुटाइल, इलमाइट, हार्नब्लेण्ड, गारनेट, टुरमालीन ।

ऊपर दिये गये 'चीनी मिट्टीके मूल पदार्थ' के साथ-ही-साथ मिट्टीमें और भी दूसरी धातुएं मिली रहती हैं । किसीभी चीनी मिट्टीका प्राकृतिक दशामे शुद्ध रूपमें मिलना कठिन ही रहता है । ये धातुएं चीनी मिट्टीमें या तो छोटे-छोटे कणोंमें या बड़े-बड़े टुकड़ोंमें पाई जाती हैं । बहुधा ये मिट्टीमें इस प्रकार मिली रहती है कि इनका उससे पृथक् करना टेढ़ी खीर ही है । इनके कारण बहुत-सी अच्छी और उपयोगी मिट्टियाँ अनउपयोगी साबित हो चुकी हैं । ये धातुएं चीनी मिट्टीमें मिलावटके रूपमें मिलती हैं । कुछ तो ऐसी हैं जो अधिक मात्रामें होती हैं और कुछ वे हैं जो कम मात्रामें मिलती हैं । चाहे वे कम मात्रामें हों चाहे अधिक, इनका प्रभाव चीनी मिट्टीके गुणोंपर पड़ता-ही है । इनके कारण चीनी मिट्टीके गुणोंमें बहुत अन्तर पड़ जाता है । इनधातुओंमें-से कुछ नीचे दी जाती हैं ।

स्फटिक—यह धातु सिलिकाका बिलकुल शुद्ध रूप है और कम या अधिक मात्रामें लगभग सभी चीनी मिट्टियोंमें पाई जाती है । प्राथमिक चीनी मिट्टीमें इसके कण चाहे छोट हों या बड़े, लुकीले होते हैं । द्वैतीयिक चीनी मिट्टीमें यही कण गोल होते हैं । कारण इसका यह है प्राथमिक चीनी मिट्टी जहाँ-की-तहाँ पड़ी रहती है और चट्टानोंके कणभी टूटकर वहीं गिर जाते हैं, तथा वहीं पड़े रहते हैं । द्वैतीयिक चीनी मिट्टी अपने स्थानसे बढ़कर दूसरे स्थानमें जमा होती है । इसीके साथ-साथ ये कण

भी बहते हैं। इस बहनेकी क्रियामे इन कणोंको बहुधा दुलकना पड़ता है जिसके कारण इनके नुकीले कोने घिसकर गोल हो जाते हैं और कण भी गोलाकार रूपमें परिवर्तित हो जाते हैं। ये कण बहुधा चमकीले और सफेद होते हैं परन्तु इनका लाल, पीले या अन्य रंगमें पाया जाना भी आश्चर्यजनक नहीं है। दूसरी धातुओंके कारण इनमें ऐसा रंग हो जाता है। स्फटिककी मात्रा चीनी मिट्टीमें १ प्र० श० से लेकर ५० या ६० प्र० श० तक होती है। जब यह अधिक मात्रामें चीनी मिट्टीमें पाया जाता है तब उस चीनी मिट्टीको रेतीली चीनी मिट्टी कहते हैं।

फैल्सपार—यह धातु भी लगभग उसी मात्रामें चीनी मिट्टीमें मिलती है, जितनी की स्फटिक। परन्तु यह चीनी मिट्टीमें परिवर्तित हो जाता है इस कारण बड़े बड़े कणोंमें नहीं पाया जाता है। फैल्सपार कई प्रकार के होते हैं और किस प्रकारके फैल्सपारके कण हैं यह उस चट्टानकी रचनापर निर्भर रहता है, जिससे चीनी मिट्टी बनती है। यह चीनी मिट्टीमें परिवर्तित होनेके पहिले चमकदार होता है और पतले-पतले तहोंमें बहुधा सङ्कुलितसे तोड़ा जा सकता है। यह स्फटिकसे कम कठोर होता है। यह चीनी मिट्टीको गालनीय बनाता है।

अबरक—यह पतले पतले, छोटे छोटे चमकीले पत्तोंके रूपमें चीनी मिट्टीमें पाया जाता है। स्फटिकके समान यह भी लगभग सभी मिट्टियोंमें मिलता है। पानीमें मिट्टीको गीलीकर देनेसे इसके पतले-पतले पत्ते उतरा जाते हैं। यों तो यह अधिकतर सभी चीनी मिट्टियोंमें थोड़ी या अधिक मात्रामें मिलता ही है, परन्तु कुछ चीनी मिट्टियोंमें यह अति अधिक मात्रामें पाया जाता है। ऐसी मिट्टीको अबरकी चीनी मिट्टी कहा जाता है। अबरकी चीनी मिट्टी किसी कामकी नहीं होती।

लोहित धातुएँ, लाइमोनाइट—यह जलयुक्त लोहिक आक्साइड है। इसका रंग पीला होता है और जब यह मिट्टीमें भली भँति मिली रहती है तब उसका रंग भी पीलाई लिए रहता है। परन्तु कभी-

कभी इसका विस्तार सब मिट्टीपर न होकर कहीं-कहीं होता है। इसलिये वही-वहीं पीला रंग दिखाई देता है। यह रंग ऐसा मालूम होता है जैसे चीनी मिट्टीके कणोंके ऊपर पोत दिया हो। किन्तु कभी-कभी इसके कण-भी मिलते हैं। यह बहुधा रेतीली चीनी मिट्टीमें पाई जाती है।

हेमेटाइट—यह लाल रंगकी लोहिक आक्साइड है। यह कणोंके रूपमें भी पाई जाती है। हवा और पानीमे पड़ी रहनेपर यह लाइमोनाइटमे परिवर्तित हो जाती है।

मैगनेटाइट—यह रंगमे काली और छोटे-छोटे काले-काले कणोंमें पाई जाती है। सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे देखनेपर यह साफ तौरपर दिखलाई पड़ती है। खुले स्थानोंमे पड़ी रहनेसे यह भी हेमेटाइटके समान लाइमोनाइटमें परिवर्तित हो जाती है।

सिडराइट—यह लोहेका कार्बोनेट है और प्रायः तीन रूपोंमे चीनी मिट्टीमें पाया जाता है। पहिला इतने बड़े कंकड़ोंके रूपमें कि वे हाथसे चुने जा सकें। दूसरा छोटे-छोटें कणोंके रूपमें। ये कण इतने छोटे होते हैं कि सूक्ष्मदर्शक यंत्रकी सहायताके बिना इन्हें छँदना कठिन है। ये चीनी मिट्टीमे खूब अच्छी तरह मिले रहते हैं। तीसरा रूप वह है जब यह मिट्टी कणोंके ऊपर पोती हुई सी रहती है। ये सब रूप खुले रहने पर लाइमोनाइटमे परिवर्तित हो जाते हैं। जब यह खूब महीन होकर चीनी मिट्टीसे मिल जाते हैं तब चीनी मिट्टीका रंग मटमैला या हल्के नीले रंगका हो जाता है।

पाइराइट—यह लोहेकी सल्फाइड है और प्रायः प्रत्येक प्रकारकी चीनी मिट्टीमे कुछ-न-कुछ अंशमे रहतीही है। यह छोटे-बड़े दोनों तरहके कणोंमे पाई जाती है। यह पीले रङ्गकी चमकीली धातु है और इस कारण सरलतासे दिखलाई पड़ जाती है। यह खुले स्थानपर पड़ी रहनेपर लाइमोनाइटमे परिवर्तित हो जाती है। जिस चीनी मिट्टीमें यह धातु

मिलती है, वह हर प्रकारसे खराब हो जाती है, और उपयोगी नहीं रहती ।

चूनेकी धातुएं कैल्साइट—कैल्साइट चूनेका कारबोनेट है इसका रङ्ग सफ़ेद होता है और यह छोटे छोटे कणोंमें मिट्टीमें पाई जाती है, अधिकतर नई बनी हुई चीनी मिट्टीमें ।

सिलिखड़ी (जिपसम)—यह जल युक्त चूनेका सल्फेट है । सब मिट्टियोंमें बहुधा नहीं मिलता । यह छोटे-छोटे कणोंके रूपमें-ही पाया जाता है । गरम करनेपर इसका पानी 120° से० पर उबना आरम्भ हो जाता है । और अधिक गरम करनेपर इसका गन्धकभी उड़ जाता है । इन कारणोंसे यह मिट्टीके सिकुड़नेमें सहायता देता है ।

डोलोमाइट—यह चूने और मैगनीशियमका कारबोनेट है । यह रूप-रङ्गमें कैल्साइटकेही समान होती है । जब अकेली रहती है, तब यह अग्राजनीय रहती है । परन्तु दूसरी और धातुओंके साथ चीनी मिट्टीकी ग्राजनीयताको थोड़ा घटाती है । यह छोटे-छोटे कणोंके रूपमें पाई जाती है ।

टाइटेनियम की धातुएँ :

रुटाइल—यह टाइटेनियमकी आक्साइड है और प्रायः सब प्रकारकी मिट्टियोंमें कुछ-न-कुछ मात्रामें पाई ही जाती है । इसके छोटे छोटे कण अग्राजनीय मिट्टीमें अधिक मिलते हैं । इसका प्रभाव चीनी मिट्टीकी ग्राजनीयतापर अधिक पड़ता है ।

इलमानाइट : यह लोहे और टाइटेनियमकी आक्साइड है । प्रायः सब मिट्टियोंमें नहीं पाई जाती । इसके रहनेपर चीनी मिट्टीमें लोहा तथा टाइटेनियमका मिश्रण चीनी मिट्टीमें हो जाता है ।

इन धातुओंके सिवाय, जो कि चट्टानों व मिट्टियोंमें प्रायः हमेशाही पाई जाती हैं, कुछ धातुएँ और भी हैं । ये धातुएँ आम तौरपर नहीं पाई जातीं, परन्तु जिस चट्टानसे चीनी मिट्टी बनी हो, उस चट्टानमें यदि धातुएँ रहती हैं, तो चीनी मिट्टीमें-भी पाई जाती हैं । इनमेंसे कुछ ये हैं :

हार्नब्लेन्ड—यह चूना, लोहा और मैगनीशियमका एक मिश्रित सिलीकेट है और मिट्टीमें छोटे छोटे कणोंके रूपमें पाया जाता है। ये कण इतने छोटे होते हैं कि प्रायः सूक्ष्म-दर्शक यन्त्रसे-ही दिखाई पड़ते हैं। चीनी मिट्टीकी गालनीयताको यह धातु बढ़ाती है।

गारनेट—ये अल्युमिनियम, लोहा व मैगनीशियम के सिलीकेट हैं और छोटे-छोटे कणोंमें पाये जाते हैं। यह भी मिट्टीकी गालनीयताको बढ़ाते हैं।

ढरमाली—यह भी एक मिश्रित सिलीकेट है। इनके सिवाय और भी दूसरी धातुएं किसी-न-किसी अंशमें अशुद्धियोंके रूप चीनी मिट्टीमें पाई जाती हैं और कुछ-न-कुछ प्रभाव चीनी मिट्टीके रसायनिक अथवा भौतिक गुणोंपर अवश्यही डालती हैं।

अध्याय १०

चीनी मिट्टीकी खोज

खोज का आशय, मित्र-मित्र कालमें विभाजन, मित्र-मित्र काल-की मिट्टियों, द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी खोज, वेरहोल्स बनाना, वेरहोल्ससे निकले चीनी मिट्टीके नमूने, चीनी मिट्टीका परिमाण ।

खोज का आशय—चीनी मिट्टीकी खोजनें खोजकर जतनतक इसका पता न लग जाय कि किमनी मिट्टी अच्छी मात्रामें मिल सकती है, तब तक किसीभी बड़े काममें हाथ न लगाना चाहिये । यह पता लगा लेना बहुतही आवश्यक है और जां लोंग बिना इसे ठीक तौरसे समझे हुए ही कार्य प्रारम्भ कर देंतें हैं वे लोंग बाद में बड़ी कठिनाई का सामना करते हैं । इस कार्यके करनेमें किसी अनुभवी भूगर्भ-शास्त्र जानने वालों की आवश्यकता होती है । अपने देशमें भूगर्भ-शास्त्र वेत्ताओंकी संख्या बहुतही कम होनेपर-भी ऐसे अनुभवी लोंग मिल जायेंगे जोकि इस प्रकारका कोई भी कार्य ठीक तौरसे कर दें । इस बातमें सन्देह नहीं है कि इस कार्यके करनेमें कुछ रुपया अवश्य लगता है, किन्तु कार्य शुरू करनेके पहिले यह मालूम हो जाता है कि वहाँकी मिट्टी किसके-लिये उपयोगी होगी । बिना इस बातको जाने काम शुरू कर देनेमें पैसा ब मंह-नत व्यर्थ जा सकती है ।

इन सब बातोंको देखते हुए यह बहुतही अच्छा हो कि किसी अनुभवी भूगर्भ-शास्त्रवेत्ताको यह कार्य सौंप दिया जाय । यों तां इन सब बातोंका ठीक तौरसे पता लगाना अनुभवकी-ही बात है, परन्तु फिरभी यहाँ कुछ थोड़ीसी बातोंका उल्लेख किया जाता है जां कि किमी

अनजान मनुष्यके-लियेभी उपयोगी साबित होंगी हालाँ कि जो बातें यहाँ दी जा रही हैं, केवल काम चलाऊही होंगी ।

पृथ्वीकी चट्टानोंका भिन्न-भिन्न कालमें विभाजन—चीनी मिट्टीकी चट्टानोंको खोजनेके-लिये सबसे मुख्य बात भूगर्भ-शास्त्रके विषयमें परिपूर्णता है । भूगर्भ-विद्याके अनुसार पृथ्वीकी उत्पत्तिसे लेकर अभी तकका समय चार महाकालोंमें विभक्त किया गया है । प्रथम काल, द्वैतीय काल, तृतीय काल और चतुर्थ काल । इन चारों महाकालोंकी चट्टानें भिन्न-भिन्न हैं और इसी कारण इनका विभाजनभी हो सका है । इन चारों महाकालोंको भी छोटे-छोटे कालोंमें विभक्त किया है । इस प्रकार पृथ्वीकी उत्पत्तिसे लेकर अभी तकका काल कई छोटे-छोटे भागोंमें बँटा हुआ है । प्रायः हर कालकी चट्टानें एक दूसरेसे भिन्न हैं और इन चट्टानोंमें पाई जाने वाली चीनी मिट्टियाँभी भिन्न-भिन्न हैं । जो भूगर्भ-शास्त्रमें परिपूर्ण है, उन्हें इस बातके जाननेमें कठिनाई नहीं होती है कि कौन-सी चट्टान किस कालकी हो सकती है । वह इन्हे मैदानों या पर्वतोंमें देखकर शीघ्रही पहिचान सकता है । वह इन्हे देखकर इस बानको भी समझ सकता है कि कौन-सी मिट्टी उस स्थानमें मिल सकती है । इसलिये सबसे पहिले उस स्थानका इतिहास जाननेकी बड़ीही आवश्यकता है ।

भिन्न-भिन्न कालकी भिन्न-भिन्न मिट्टियाँ—ये भिन्न-भिन्न कालकी चट्टानें भिन्न २ स्थानोंमें मिलती हैं गोकि ऐसे भी स्थान हैं जहाँपर एकही स्थानमें भिन्न-भिन्न कालकी चट्टानें पाई जाती हैं । इन भिन्न-भिन्न चट्टानोंमें भिन्न-भिन्न प्रकारकी चीनी मिट्टी मिलती है । इसलिये जिस प्रकार की चीनी मिट्टीकी आवश्यकता हो, उसे उसी कालकी चट्टानोंके बीच खोजना चाहिये, जिनमें वह बहुतायतसे मिलती हो । नीचे भिन्न-भिन्न कालकी चट्टानोंमें जो-जो मिट्टियाँ पाई जाती हैं उनका ब्योरा दिया जाता है । यहाँपर चीनी मिट्टियाँ उनके उपयोगमें लाये जानेके आधारपर विभाजित की गई हैं । वे या तो प्राथमिक चीनी मिट्टियाँ हैं या द्वैतीयिक ।

महाकाल	काल	चीनी मिट्टी
वर्तमान अथवा चतुर्थ काल	वर्तमान काल प्लाइस्टोसीन	सीमेन्टी मिट्टी, चोलडरी मिट्टी, साधारण ईंट बनाये जाने योग्य मिट्टी ।
तृतीय काल	प्लायोसीन काल मायोसीन ,, आलिगोसीन ,,	ईंट बनाने योग्य मिट्टी । चीनीके बर्तन बनाने योग्य मिट्टी ।
	थोसीन ,,	महीन और बड़े कण वाली मिट्टियाँ ।
द्वैतीय काल	क्रिटेशस ,, युरासिक ,,	सीमेन्टी मिट्टी, ईंट की मिट्टी । चीनी मिट्टीके खपरे तथा चौकोर पट्टिये बनाने योग्य मिट्टी ।
	ट्राइसिक ,,	चीनी मिट्टीके खपरे तथा चौकोर पट्टिये बनाने योग्य मिट्टियाँ तथा टेराकोट्टा ।
प्रथम काल	परमियन ,,	चूना युक्त लाल रंगकी मिट्टी । चीनी मिट्टीकी ईंट, खपरे तथा चौकोर पट्टिये बनाने योग्य मिट्टी । फूलदान तथा गमले बनाने योग्य मिट्टी ।
	कारबोनीफेरस,,	अग्निजित मिट्टी । ईंट बनाये जाने योग्य मिट्टी तथा गैनिस्टर ।

साइलूरियन ,,	स्लेट वाली शेल, ईंट बनाये जाने योग्य मिट्टी तथा स्लेट ।
आरडोक्लीशियन,,	साइलूरियन कालके माफ़िक
केम्ब्रियन ,,	” ” ” ”
केम्ब्रियन कालके पहिलेका काल	शीस्ट, और चीनी मिट्टी युक्त स्लेटकी चट्टानें ।

इसके सिवाय जहाँ-जहाँ ऐसिख छोड़ वाली आग्नेय चट्टानें मिलती है, वहाँ-वहाँ प्रायः प्राथमिक चीनी मिट्टी और केवलीन पाई जाती हैं ।

स्थान तथा किस प्रकारकी मिट्टी उस स्थानमें मिल सकती है, इसे निश्चित करनेके बाद उस स्थानको ढूँढना होता है, जहाँ मिट्टी मिलती है । इस कार्यको करनेके लिये चीनी मिट्टीकी उत्पत्तिके सब कार्योंको जानना अति आवश्यक है । प्राथमिक चीनी मिट्टीके अपने बनानेके स्थानमें पड़े रहनेके कारण इस प्रकारकी मिट्टीके-लिये प्रेनाइट चट्टान, फेल्सपारकी चट्टाने तथा पतली शाखाओंकी ओर ध्यान देना चाहिये । ऐसे स्थानका ध्यान रखना आवश्यक है, जहाँपर फेल्सपारमें शीघ्र परि वर्तन होनेकी सम्भावना हो ।

द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी खोज—द्वैतीयिक चीनी मिट्टी अपने बननेके स्थानको छोड़कर दूसरे स्थान पर जमा होती है । इस कारण इसे नीचे स्थानोंमें, पहाड़ियोंके अगल-बगल इत्यादि स्थानोंमें ढूँढना चाहिये । ऐसे स्थान पहाड़ियोंके उतारमें, पहाड़ियोंके ऊपर, पानी द्वारा बने कटावमें, नदी या नालोंकी कगारोंमें, रेलगाड़ी या सड़कके-लिये बनाये गये कटावमें बहुधा दिखाई पड़ते हैं । जो स्थान हालमें खोले जाते हैं । वे बहुतही साफ़तौरपर दिखाई पड़ते हैं । पुराने ढो जानेपर उनके ऊपर हर प्रकारके पदार्थोंका जमाव हो जाता है । चीनी मिट्टी का जमाव भरनों द्वाराभी मालूम किया जाता है । बहुधा चीनी-मिट्टी की चट्टानें भरनोंके तलपर रहती हैं । वर्षाका पानी धरतीके भीतर

पैठता है और चीनी मिट्टीकी चट्टानके मिलतेही भीतर पैठना बन्द होकर उसपर पृथ्वीके भीतर-ही-भीतर बहना शुरू हो जाता है। अन्तमें चीनी मिट्टीकी चट्टानके ऊपर बहते-बहते बाहर निकल आता है। इसलिये झरनोंकी नीचेकी तलकाभी अनुसन्धान करना चाहिये।

कभी-कभी छोटी-छोटी झीलोंके चारों ओरकी कगारोंको देखनेसे भी चीनी मिट्टीकी चट्टानें दिखलाई पड़ जाती हैं। चीनी मिट्टीकी चट्टानों पर एक विशेष प्रकारकी बनस्पतियाँभी बहुधा उगती हैं। इस कारण इनसेभी कभी-कभी चीनी मिट्टीकी चट्टानोंका पता लगता है।

बोरहोल्ट्स बनाना—चट्टान का स्थान ज्ञात हो जानेपर दूसरा कार्य यह जाननेका होता है कि उस स्थानमें कितनी मिट्टी मिल सकती है। यदि खदानका काम भी करना पड़े, तो यहभी जाननेकी आवश्यकता होती है कि उस स्थानपर चीनी मिट्टीके ऊपर कितनी मोटी मिट्टीकी तह हटानेकी ज़रूरत होगी। इन दोनों बातोंको जाननेके लिये कभी-कभी गड्ढे खोदने पड़ते हैं और कभी-कभी “बोर होल्स” बनाने पड़ते हैं। बोर होल्स मशीनके द्वारा बनाये जाते हैं। एक पतली और पोली नली मशीन द्वारा घूमती हुई, बड़ईके बरमेंके समान, ज़मीनके भीतर छेद करती हुई घुसती है। इसके पोला होनेके कारण चट्टानका कटा हुआ भाग इस नलीमें रह जाता है और जैसे-जैसे नली भीतर घुसती जाती है वैसे-वैसे ये टुकड़े बाहर निकलते जाते हैं। इनसे हमेशा यह मालूम होता जाता है कि कौनसी चट्टान नली पार कर रही है, वह कौन-कौनसी चट्टान पार कर चुकी है अथवा कौनसी चट्टान किस गहराई पर है। चाहे गड्ढे खोदे जाँय चाहे बोर होल्स बनाये जावें, जिस-जिस गहराईपर जो पदार्थ बाहर निकलते आवें उन्हें बहुत समझाकर रखना चाहिये। जहाँ ये पदार्थ रखें जाय उस स्थानपर एक-एक लेबिल होना चाहिये। हर पदार्थ के लिये एक लेबिल होना तथा हर लेबिलपर नीचे दी हुई बातें लिखना अत्यन्त आवश्यक है।

- (१) स्थानका नाम ।
- (२) गहराई ।
- (३) पदार्थका नाम अथवा नम्बर ।
- (४) पदार्थके ऊपरके पदार्थका नाम अथवा नम्बर ।
- (५) पदार्थके नीचेवाले पदार्थका नाम अथवा नम्बर ।
- (६) मुटाई ।

कुछ लोग बोर होलका नक्शा बनाकर गहराई तथा ऊपर दी हुई बातें लिखते हैं । ऐसा करनेमें सङ्कलित यह होती है कि सब बातें एकही चित्रमें दिखाई पड़ जाती हैं । परन्तु ये दोनों तरीके अच्छे हैं और बहुधा लोग दोनोंको साथ-ही-साथ काममें लाते हैं । यदि एकसे अधिक बोर होल्स बनाये जावें तो हर एकमें यही नियम काम में लाना चाहिये । इस बातका ध्यानमें रखना अत्यन्त आवश्यक है कि बोर होल्ससे निकले हुए पदार्थ एक दूसरेसे मिलने न पावें ।

बोर होल्ससे निकले चीनी मिट्टीके नमूने—आम तौरपर दो, तीन या चार बोर होल्स तो डालना ही चाहिये । ये बोर होल्स पास-पास न डाले जावे । हरएकमें-से चीनी मिट्टीके जो नमूने निकलें उनकी अलग-अलग परीक्षा करना चाहिये । एक या दो नमूनेसे काम नहीं चलता । कम-से-कम छैं नमूने एक एकट्ठ ज़मीन से लेना ही चाहिये । एक-एक नमूने में कम-से-कम दो तीन सेर मिट्टी होना आवश्यक है । परन्तु यह नमूने भी मिट्टी उसी जगहसे नहीं लेना चाहिये । पास ही-पास की दो तीन जगहों से एक सेरके लगभग लेकर उन्हें आपसमें खूब मिलाकर एक दिल करके फिर इस मिश्रणकी परीक्षा करनी चाहिये । यदि एकही स्थान-से थोड़ी सी मिट्टी लेकर उसकी परीक्षाकी गई तो परीक्षा का फल मिट्टीके सारे विस्तार पर घटित न होगा । यदि हो गया तो भाग्य ही समझिये । ऐसी गलती के कारण बहुतसी अच्छी अच्छी मिट्टियाँ जिनका सिर्फ उसी ओरका भाग खराब था जहाँ से नमूना लिया गया था, खराब ठहराई

जाकर बेकाम हो जाती हैं, और ख़राब मिट्टियाँ अच्छी ठहराई जाकर उनमें काम आरम्भ कर दिया जाता है। जिसका फल बादमें हुंरा होता है। इस कारण नमूनेकी मिट्टी लेने में अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है। इसीपर सारी बातें निर्भर रहती हैं। इस समय जो थोड़ा बहुत रुपया लग जाता है वह व्यर्थ नहीं जाता।

चीनी मिट्टीका परिमाण—उस स्थानपर कितनी मिट्टी मिल सकती है यह जाननेके-लिये चीनी मिट्टीकी चट्टानकी लम्बाई, चौड़ाई व मोटाई जानना आवश्यक है। ये तीनों बातें बोर होल्स द्वारा मालूम की जा सकती हैं। प्रायः लम्बाई और चौड़ाई तो वैसेभी मालूम हो जाती है और यदि चट्टान कटावमे हुई तो मोटाईभी मालूम हो जाती है। यदि नहीं, तो बोर होल्स बनाना आवश्यक हो जाता है। लम्बाई \times मोटाई \times चौड़ाई \div घनत्व = चीनी मिट्टीका परिमाण। इस तरहसे जाना गया परिमाण बिलकुल ठीक तो नहीं रहता, क्योंकि लम्बाई, चौड़ाई और मोटाई चट्टानके सारे विस्तारमें एक-सी नहीं रहतीं। परन्तु यह बहुत कुछ ठीक रहता है।

अध्याय ११

चीनी मिट्टीकी खुदाई

दो प्रकारकी खदाने, चीनी मिट्टी खोदना, चीनी मिट्टीकी खदान-
का विवरण ।

दो प्रकारकी खदानें—पिछले अध्यायके अनुसार जाँच करनेके बाद यदि ठीक मिट्टी मिल जाय तो उसे खोदनेका प्रबन्ध करना चाहिए । चीनी मिट्टीकी खदानें दो प्रकारकी होती हैं । एक तो वे जो ऊपर-ही-ऊपर खोदी जाती हैं और दूसरी वे जिन्हें ज़मीनके भीतर, गहराईमें, जाकर खोदना होता है । पहिले प्रकारसे खोदनेमें चीनी मिट्टीकी चट्टानके ऊपर किसी दूसरी चट्टानकी अधिक मोटी तह न होनी चाहिये । दोनों प्रकारसे खोदनेमें पानीकी आवश्यकता होती है । चीनी मिट्टी के साथ-साथ बहुत सी व्यर्थकी धातुएँ निकलती हैं इसलिये उसे धोनेकी-आवश्यकता होती है । यदि पानीका प्रबन्ध पासही हो सका तो चीनी मिट्टी पानीकी सहायतासे खोदकर बाहर निकाली जाती है । और बाहर धोई जाती है । यदि पानीका प्रबन्ध न होसका तो सूखी और अशुद्ध मिट्टी खोद कर वैसीही बाहर निकाली जाती है और धोनेकी जगहपर पहुँचा दी जाती है ।

चीनी मिट्टी खोदना—खोदनेके पहिले यह जान लेनेकी आवश्यकता है कि चीनी मिट्टीके ऊपर कितनी मोटी ज़मीनकी तह है जो कि चीनी मिट्टीके तहतक पहुँचनेके लिये हटानी पड़ेगी । यह तह किस चट्टानकी है तथा उसमें कोई ऐसी ख़ास बात है जो कि उसके हटाने जानेमें सहायता दे । ये सब बातें तो बोरहोल्स करते समय मालूम हो जाती हैं । यदि चीनी मिट्टी बहुतही कम गहराईपर मिलती है तो ऊपर-

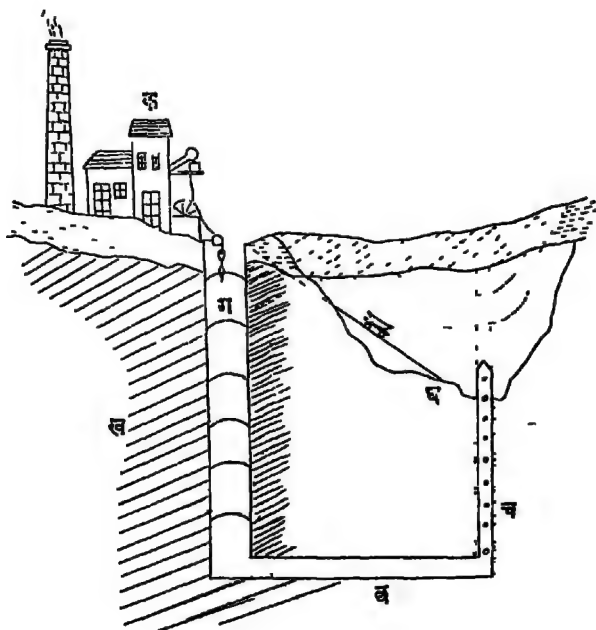
की मिट्टी हटा कर खोदनेका काम आरम्भ कर दिया जाता है। यदि चीनी मिट्टी अधिक गहराईमें मिलती है तो ऊपरकी सब मिट्टी हटानेकी आवश्यकता नहीं होती। एक गड्ढा करके, जिसे “शेप्रट गड्ढा” कहा जाता है, नीचे उतर जाते हैं और नीचे-ही-नीचे खोदना शुरू कर दिया जाता है।

ऊपर कहा गया है कि खदानमें काम करते समय पानीकी अधिक आवश्यकता होती है। इसलिए चीनी मिट्टीकी खोज करते समय पानीकी-भी खोज करनी चाहिये। यहाँपर एक खदानमें-से चीनी मिट्टी निकालनेके कामका वर्णन किया जाता है जिसमें पानीकी सहायता ली जाती है।

चीनी मिट्टीकी खदान—ऊपरकी ज़मीन साफ़ करते समय इस बातका ध्यान रखना चाहिये कि केवल अनउपयोगी मिट्टीही निकाल कर फेंकी जाय। कभी-कभी यह होता है कि ऊपरकी मिट्टी हटाते-हटाते इतनी गहराई हाँ जाती है कि चीनी मिट्टीका-भी खुदना शुरू हो जाता है और भज़दूरीकी असावधानीके कारण चीनी मिट्टी, झराब मिट्टीके साथ फेंक दी जाती है। इस बातको समझनेके लिए चीनी मिट्टीकी तह और ऊपरकी मिट्टीके जोड़को ठीक तौरसे समझ लेना चाहिये। यह सरलतासे-ही समझमें आ जाता है क्योंकि दोनों एक दूसरे से मिल रहती हैं।

ऊपरकी ज़मीन साफ़ करते समय पासही-की कड़ी ज़मीनमें एक गड्ढा खोदा जाता है जिसे “शेप्रट” कहते हैं। ज़मीनका साफ़ करना और शेप्रटका खोदना साथ-ही-साथ चलता है। शेप्रट खदानसे १० से लेकर ५० गज़की दूरी तकके बीचमें-ही रहता है। इस शेप्रटकी गहराई उतनीही होती है जितनी गहराईपर चीनी मिट्टी मिलती है। जब इस शेप्रटकी गहराई चीनी मिट्टीकी गहराईके बराबर हो जाती है, तब इसे सीधा नीचेकी ओर खोदना बन्द कर दिया जाता है और याजूकी ओर,

चीनी मिट्टीकी चट्टानकी तरफ खोदना आरम्भ होता है । इस प्रकार बाजूकी ओर खोदते खोदते जब चीनी मिट्टीकी चट्टानके नीचे पहुँचते हैं



चित्र नं० ७—खदान

क—इंजन घर, ख—ग्रेनाइट चट्टान; ग—पम्प शैफ्ट; घ—चीनी मिट्टीकी चट्टान; च—लकड़ी का लाण्डर; छ—ड्राइव ।

तब बाजूकी ओर खोदना रोककर ऊपरकी ओर खोदने लगते हैं । ऊपरकी ओर खोदे गये गड्ढेकी चौड़ाई अधिक नहीं होती । इसे एक बड़ा-सा

छिद्रही कहा जाय तो ठीक होगा। यह चीनी मिट्टीकी चट्टानके धार-पार होता हुआ उसकी ऊपरकी सतहपर निकलता है, जहाँकी मिट्टी साफ़ की गई है। इसे “राईज” या “घोनेवाला शेफ़्ट” कहते हैं। पहिले शेफ़्ट और घोनेवाले शेफ़्टको मिलानेवाली सुरंगको “ड्राइव्ह” कहते हैं। पहिले शेफ़्टके मुँहके पासही, ऊपर सतहपर, इंजन घर होता है। इस शेफ़्टमें था तो पंपका प्रबन्ध होता है या बालटियों तारकी रस्ती द्वारा लटकाई जाती हैं। यह एक बड़े चाकपर घूमती है जिससे भरी बालटियाँ ऊपर आप-ही-आप आती हैं और खाली नीचे जाती हैं। इस शेफ़्टको “इंजन शेफ़्ट” या “पंपशेफ़्ट” भी कहते हैं।

राईजमें लकड़ीका एक चौकोर पोला खम्भा गाढ़ा जाता है। इसे “लायडर” कहते हैं। यह लगभग एक फुट चौड़ा रहता है और ड्राइव्ह से लेकर चीनी मिट्टीकी ऊपरकी सतह तक लम्बा रहता है। इस खम्भेमें छः छः इंचके फासलेपर एक ओर एक-एक इंचके व्यासके कई छिद्र होते हैं। ये सब लकड़ियोंकी खूटियों द्वारा बन्द रहते हैं, ताकि उनमें-से मिट्टी भीतर घुस न जाय। केवल एक सबसे ऊपरवाला छिद्र खुला छोड़ दिया जाता है। सबसे ऊपरका छिद्र जो कि खुला छोड़ दिया जाता है। चीनी मिट्टीकी ऊपरी सतहके बराबरही रहता है। इस छिद्रके पासही लगभग ५ या १० गज़की दूरीपर दो गड्ढे बनाये जाते हैं, जिनमें रेत आदि इकट्ठी हो जाती है। इन गड्ढोंमें-से एक-एक नाली निकलती है जो कि ऊपरवाले खुले छिद्र तक जाती है। इतना कार्य श्रुतम हो जानेपर खुदाईका काम शुरू किया जाता है।

पानीकी तेज़ धार नली द्वारा चीनी मिट्टीकी खड़ी चट्टानोंपर मारी जाती है। वहाँपर एक दो मज़दूरभी लोहेका फरसा लिए खड़े रहते हैं, और पानीकी धारसे दूटे टुकड़ोंको फोड़ते जाते हैं। पानीकी धारके साथ-साथ चीनी मिट्टी अति महीन तथा छोटे-छोटे टुकड़ोंके रूपमें बहती है और बह कर छिद्रोंके पासवाले दोनों गड्ढोंमें आकर गिरती है। यहाँपर

पानीकी धारका वेग कम हो जानेके कारण रेतके बड़े-बड़े कण इन्हीं गड्ढोंमें जमा हो जाते हैं और चीनी मिट्टी युक्त पानी नाखियों द्वारा लाण्डरके छिद्रकी ओर बहता है। छिद्रमे-से यह चीनी मिट्टी युक्त जलकी धार 'लाण्डर' में प्रवेश करती है और नीचे जाकर डाइह्लके द्वारा बह कर पंप शेफ्टके नीचे पहुँचती है। यहाँसे इसे या तो पंप द्वारा या बालटियों द्वारा भर-भरके ऊपर पहुँचा दिया जाता है।

जब रेतवाले गड्ढे रेतसे भर जाते हैं तब रेतको ठेलोंसे भरकर ऊपर ले जाकर फेंक दिया जाता है। खोदते-खोदते जब चीनी मिट्टीकी सतह नीचे हो जाती है तब ऊपरवाला छिद्र व्यर्थ हो जाता है और उसके नीचे वाला छिद्र खोल कर काममें लाया जाने लगता है। इस प्रकार एकके बाद एक छिद्र खोले जाते हैं और जब लकड़ीका लाण्डर दो या तीन फुट व्यर्थ हो जाता है तब इसे काटकर फेंक देते हैं। इस प्रकार लाण्डर दिन-प्रतिदिन, जैसे-जैसे चीनी मिट्टीकी सतह खोदते-खोदते नीची होती जाती है, छोटा होता जाता है। आखिरमें जब चीनी मिट्टीकी सतह डाइह्लकी सतहके बराबर हो जाती है, तब लाण्डर बिल्कुल व्यर्थ हो जाता है और सब काट दिया जाता है और तब मिट्टी युक्त जलकी धारा सीधी 'डाइह्ल' में प्रवेश करने लगती है। जब इस प्रकार पानीकी तेज़ धार द्वारा सब मिट्टी काटकर बाहर निकाल ली जाती है। तब दूसरे स्थानपर कार्य आरम्भ होता है। कभी-कभी दो या तीन स्थानोंपर साथ-ही-साथ काम लगा दिया जाता है। ऐसे मौके पर गड्ढोंकी संख्या भी अधिक हो जाती है और लाण्डरका नम्बर भी बढ़ा दिया जाता है।

जहाँपर पानीकी कमी होती है वहाँपर पानीकी धारसे कटाई नहीं की जाती। साधारण तौरसे खोदना आरम्भ किया जाता है और मिट्टीके बड़े-बड़े ढले बाहर निकाले जाते हैं। ऊपर इन्हे फोड़कर महीन करके पानीमें उसी प्रकार धोया जाता जैसे पानीकी धारसे कटी मिट्टी को।

चीनी मिट्टीका धोया जाना

अभिप्राय, भिन्न-भिन्न तरीके, पानीमें घुली मिट्टीको बहाकर धोनेके तरीकेका वर्णन, ड्रैग, माईकास, जमा होनेके कुरण्ड, सुखानेकी जगह, संगठित तथा छिटकी हुई खदाने, चीनी मिट्टी धोनेके अन्य उपाय, सेन्ट्रीफ़ गल-मशीन से धोना, एलेक्ट्रो आसमासिस मशीन से धोना, एलेक्ट्रो आसमासिस मशीन, फिल्टर प्रेस विधि, रसायनिक तरीके ।

अभिप्राय—चीनी मिट्टीको धोनेका अभिप्राय यह है कि उसमें-से बड़े-बड़े कण्ड, अवरकके पत्ते या और जो भी कुछ मिलाचट हो वह निकल जाय और जहाँतक हो सके वहाँतक चीनी मिट्टी शुद्ध रूपमें आ जाय । अगर ये अशुद्धियाँ न निकाली जायें तो वे सब बादमें बड़ा नुकसान पहुँचाती हैं और ऐसी चीनी मिट्टीको उपयोगमें लाना मुश्किल रहता है ।

चीनी मिट्टी धोनेके भिन्न-भिन्न तरीके—यों तो चीनी मिट्टी धोनेके कई तरीके हैं पर उनको चार भागोंमें विभाजित किया गया है ।

१—चीनी मिट्टीको छानकर साफ़ करना ।

२—मिट्टी गीली करके उसे धीरे-धीरे नालियोंमें बहाना, जिससे बड़े कण्ड नीचे बैठ जायें ।

३—हवामें उड़ावनी करके साफ़ करना ।

४—विद्युत द्वारा चीनी मिट्टी साफ़ करना ।

५—रसायनिक तरीकोंसे चीनी मिट्टी साफ़ करना ।

इनमेंसे पहिले प्रकारके तरीकेमें यह औगुण है कि मिट्टी, चाहे वह मूली हो चाहे गीली, जब छानी जाती है तब चलनीके छेद बन्द हो जाते

हैं और छानना ठीकसे नहीं होता । दूसरा औगुण यह है कि चलनीके छेद चाहे कितनेभी छोटे हों, चीनी मिट्टीकी अशुद्धियोंके बहुतही महीन कण उनसे निकलही जाते हैं और चीनी मिट्टी शुद्ध रूपमें नहीं मिलती ।

दूसरे प्रकारके तरीकेमें यह औगुण है कि जब चीनी मिट्टी पानीकी धारमें बहाई जाती है तब अशुद्धियोंके अति महीन कणोंको नीचे बैठनेमें अधिक समय लगता है । इतने समयमें चीनी मिट्टीके कणभी उन्हींके साथ नीचे बैठने लगते हैं, जिसका फल यह होता है कि धुली हुई मिट्टीका अंश कम हो जाता है ।

तीसरे प्रकारके तरीकेको काममें लानेके लिये पहिले चीनी मिट्टीके टुकड़ोंको खूब महीन पीसना पड़ता है । इस प्रकारका पीसना मशीनों द्वाराही अच्छा होता है । फिर उड़ावनी करनेके-लिये उपयुक्त स्थानकी-भी आवश्यकता होती है । इन सबमें खर्चा काफी हो जाता है ।

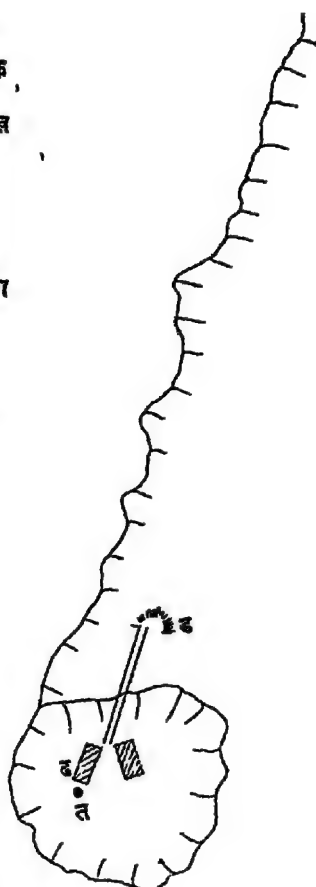
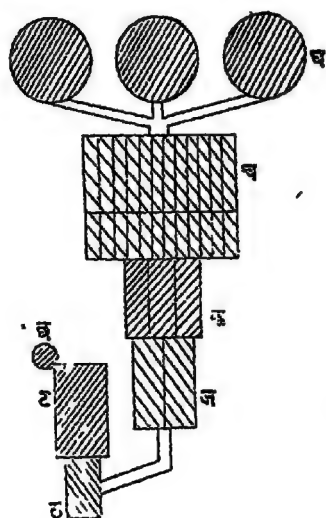
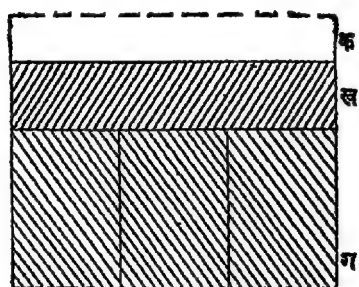
चौथे प्रकारके तरीके सबसे अच्छे हैं । पर इनमेंभी मशीनोंकी आवश्यकता होती है और इस तरीकेमें दूसरे तरीकेसे धुली हुई मिट्टीही काममें लाई जाती है । मिट्टी खूब पिसी हुई भी होनी चाहिये । इस प्रकारके तरीके सबसे अच्छे होनेपर-भी अभी अधिक प्रचलित नहीं हुए हैं ।

पाचवे प्रकारके तरीके इसलिये अच्छे समझे जाते हैं क्योंकि वे सस्तेमें हो सकते हैं ।

पानीमें धुली हुई मिट्टीको धोनेके तरीकेका विवरण—यदि पानीमें धुली चीनी मिट्टीकी धारको धीरे-धीरे बहाया जाय तो बड़े-बड़े कंकड़ नीचे बैठ जाते हैं और महीन चीनी मिट्टी पानीके साथ आगे बह जाती है । यदि इसे किसी चलनीसे छान दिया जाय तो ये इसके पदार्थ चलनीमें रह जायेंगे और शुद्ध चीनी मिट्टी मिल जाती है । इसी सिद्धान्तको आगे रखकर चीनी मिट्टी धोई जाती है । परन्तु धोनेके बाद उसकी शुद्धताको और अधिक बढ़ानेके-लिये और उपायभी किये जाते हैं ।

ड्रेग—पानीमें खूब घुली हुई मिट्टी जब पंप करके या बाल्टियों द्वारा बाहर लाई जाती है तब उसे शुद्ध करनेका काम आरम्भ किया जाता है। यह मिट्टी घुला हुआ पानी पतली-पतली और लम्बी-लम्बी एक कतारमें बनी हुई नालियोंमें बहाया जाता है। इन नालियोंकी संख्या खदानसे निकले हुए पानीके परिमाणपर निर्भर रहती है। साधारणतया ये २० से २५ तककी संख्यामें रहती है। इनकी गहराई लगभग १ फुट, चौड़ाई १ फुट ६ इंच और लम्बाई ५० से १०० फुटतक होती है। इनका उतार प्रत्येक २५ वें फुटपर १ फुटके परिमाण का होता है। इन नालियोंसे जब पानी बहता है तब उतार बहुतही कम होनेके कारण उसका वेग बहुतही कम होता है। इस कारण इसके बचे हुए कंकड़ और दूसरे मोटे-मोटे टुकड़े नीचे जम जाते हैं। पानीकी धारके साथ बारीक घुली हुई मिट्टी और अबरकके छोटे-छोटे पत्ते उतराते हुए बहते चले जाते हैं। मिट्टी घुला हुआ पानी इन नालियोंसे लगातार बहाया जाता है। जब नालियां कंकड़ोंसे भरने लगती हैं तब उन्हें लगातार एक-के बाद एक साफ करनेका प्रयत्न रहता है। एक मजदूर खुरचनेके औज़ार- (फावड़ा) से कंकड़ खुरचकर बाहर फेंका करता है। इतना सावधान रहना चाहिये कि ये नालियां कभी कंकड़ोंसे भरने न पावे। इस प्रकारकी नालियोंको “ड्रेग” कहते हैं। ड्रेग-में बड़े-बड़े कंकड़ अलग किये जाते हैं।

माइकाज—ड्रेग पारकर चुकनेपर मिट्टी घुले हुए पानीमें अबरक रहता है और इसे निकालनेके-लिये ऐसे पानीको एकबार फिर नालियोंमें बहाना आवश्यक है। ये नालियां ड्रेगके समानही रहती हैं। लम्बाई-में लगभग १५० फुट, चौड़ाई १ फुट ६ इंच और गहराई लगभग ६ इंच रहती है। ड्रेग की नालियोंसे इनकी संख्या अधिक होती है, गहराई कम तथा उतारभी कम होता है। अधिक लम्बी होनेके कारण पानीमें-की भारी वस्तुओंको नीचे बैठनेके-लिये काफी समय मिलता है। उतार कम



चित्र नं० ८ संगठित खदानका चित्र ।

क—गोदाम. ख—सुखाए जानेकी जगह, ग—घुली हुई गीली मिट्टी जमा होनेके कुण्ड. घ—रेत जमा होनेके कुण्ड; च—माइकास; ज—ड्रेग. ट—इंजन घर; ड—रेतके ढेर; त—लान्डर ।

होनेसे वेगभी कम होता है। वेग कम होनेसे बाकी बचे हुए छोटे-छोटे कंकड़, रेत और अबरकके पत्ते नीचे बैठ जाते हैं। इन नालियोंको “माइकाज़” कहते हैं। अंग्रेज़ीमें अबरकको “माइका” कहते हैं और चूँकि ये नालियाँ चीनी मिट्टीमें-से अबरक अलग करनेके लियेही बनी हैं इसलिये इन्हें “माइकाज़” नाम दिया गया है। माइकाज़के आखीरके सिरेमें एक प्रकारकी जाली लगी रहती है। जब मिट्टी युक्त जलकी धार माइकाज़से बाहर निकलने लगती है तब वह इस जालीमें-से निकलती है इस कारण बाक़ी बचे हुए अबरकके पत्ते इसमें फँस जाते हैं और अबरक, कंकड़ तथा अन्य मिलावटसे हीन हो जाता है। जैसे-जैसे माइकाज़की नालियाँ भरती जाती हैं वे भी ढ़ेगके समान साफ़ करदी जाती हैं। माइकाज़में पानीका वेग अति कम होनेके कारण अबरकके साथ बहुतसी चीनी मिट्टीभी जमा हो जाती है। इसलिये माइकाज़की नालियोंमें-से सफ़ाई करते समय निकली मिट्टी या तो कोई विशेष उपयोगमें लाई जाती है या उसे एक बार फिर धोकर चीनी मिट्टी निकाल ली जाती है।

जमा होनेके कुछ—माइकाज़ से निकलकर चीनी मिट्टी धुला हुआ पानी बड़े-बड़े गड्ढोंमें भर दिया जाता है। इन गड्ढोंका व्यास लगभग २० फुटसे ४० फुटतक तथा गहराई ६ फुटसे १२ फुटतक रहती है। इनमें मिट्टी युक्त पानी भरकर कुछ दिनोंके-लिये छोड़ देते हैं। कुछ समय उपरान्त सारी मिट्टी नीचे बैठ जाती है और साफ़ पानी उपर रह जाता है जो कि नलों द्वारा बाहर निकाल लिया जाता है। यही पानी फिरसे धोनेके काममें ले आया जाता है। पानी निकालने के बाद गीली मिट्टी गड्ढोंमें-से निकालकर ठेलोंमें भरकर सुखानेकी जगहमें पहुँचा दी जाती है।

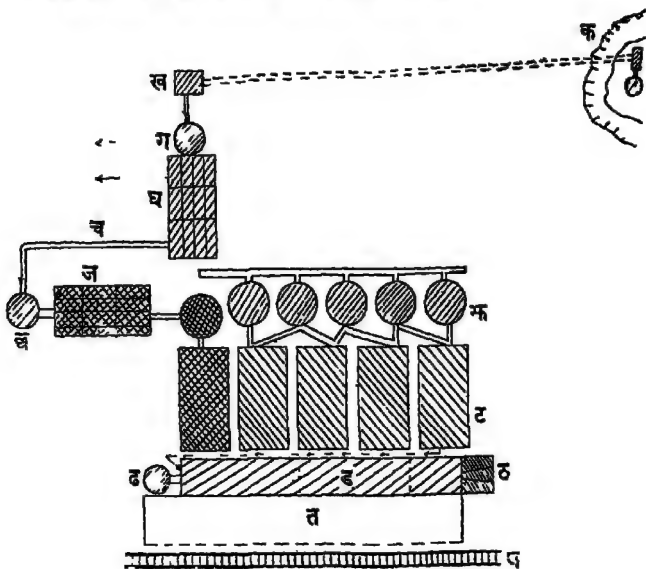
सुखानेकी जगह—सुखानेका स्थान लम्बा तथा टीन या खपरैल-से ढँका होता है। इसके नीचेकी सतहके नीचे पोली जगह रहती है,

जिसमें नालियां बनी रहती हैं। एक ओर एक भट्टी रहती है और दूसरी ओर चिमनी। चिमनी और भट्टीके बीचमें, दोनोंको मिलाती हुई नालियाँ रहती हैं। जब भट्टी जलाई जाती है तब ओँच चिमनीकी ओर नालियोंके ज़रिये खिंचती है। परिणाम स्वरूप भट्टीके पास तापक्रम ऊँचा रहता है और चिमनीके पास कम। जब गीली मिट्टीसे भरे ठेले यहां लाये जाते हैं तब वे चिमनीवाली ओरसे इस स्थानके भीतर धीरे-धीरे ढकेले जाते हैं ताकि वे धीरे-धीरे सूखें। चिमनीसे भट्टीतक साधारण १७५ फुटसे लेकर १०० फुटतक का अन्तर रहता है और इस अन्तरको पार करनेमें ३ या ४ दिन लग जाते हैं। ठेले भट्टीके पास वाले छोरसे निकाल लिये जाते हैं।

सूखनेके स्थानसे ये ठेले गोदाममें ले जाकर खाली कर लिये जाते हैं। वहां मिट्टीके ढले फोड़ कर, बोरोमें भर कर बाहर भेजनेके-लिये रख लिये जाते हैं।

संगठित तथा छिटकी खदानें—पुराने ज़मानेमें, जब रेलका चलन कम था, मिट्टीकी खुदाई और उसके धोनेका कार्य एकही स्थान-पर होता था। चाहे वह स्थान शहरसे दूर हो या पास। परन्तु आजकल रेलका चलन हो जानेके कारण तथा व्यापारमें स्पर्धा बढ़ जानेके कारण एक-एक पैसा बचाना होता है। और खदानसे धुली-धुलाई मिट्टी स्टेशन-तक लानेमें अधिक खर्चा हो जाता है। इस कारण जहां ये खदाने स्टेशन से दूर हैं वहां मिट्टी धोनेका काम स्टेशनके पासही होता है। मिट्टी धुला हुआ पानी पंप करके नलों द्वारा स्टेशनके पास धोनेके स्थानमें पहुँचा दिया जाता है। कही-कहीं ये नल बीस मील दूरतक चले गये हैं। इससे फायदा यह होता है कि मिट्टीकी दुलाईका खर्चा बच जाता है। जहां खुदाई और दुलाईका काम पास-पास होता है उन खदानोंको “संगठित खदाने” और जहां ये दोनों कार्य एक दूसरेसे अलग-अलग किये जाते हैं। उन्हें “छिटकी” खदानें कहते हैं।

चीनी मिट्टी धोनेके दूसरे उपाय—ऊपर दिये गये उपायके सिवाय दूसरे उपायभी सोच कर निकाले गये हैं। इन उपायोंसे-भी चीनी मिट्टीमे-से कंकड़ आदि निकल जाते हैं और महीनसे-महीन मिट्टी निकल आती है। इन उपायोंको नीचे दिया गया है।



चित्र नं० ९

छिटकी खदानका

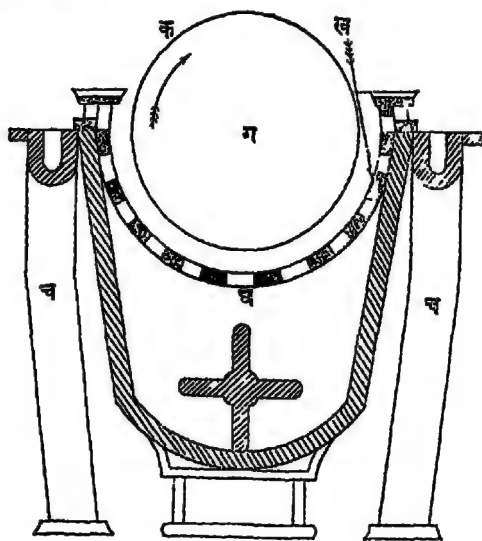
क—खदान; ख—पप; ग—ड्रेग, घ—माइकास; च—माइकाससे निकली नाली; झ—अबरक मिली मिट्टी; ज—अबरक मिली मिट्टी धोनेका स्थान; ञ—रेत जमा होनेके कुण्ड; ट—गीली मिट्टी जमा होनेके कुण्ड; ठ—भट्ठी; ड—सुखानेका स्थान, ढ—चिमनी; त—गोदाम; थ—रेलका स्टेशन।

सेंट्रोफुगल मशीनसे चीनी मिट्टी साफ करना—सेंट्रोफुगल मशीन एक ऐसी मशीन है जिसमें कुछ बड़े-बड़े बर्तन एक केन्द्रके चारों तरफ़ ज़ोरसे घूमते हैं। जब मिट्टी मिला हुआ पानी इन बर्तनोंमें भर कर ये बर्तन कुछ देर तक ज़ोरसे गोल-गोल घुमाये जाते हैं, तब बड़े-बड़े कंकड़ पानी और पतली मिट्टी अलग-अलग हो जाते हैं। उन बर्तनोंका आकार एक चोंगेके सामान होता है। जिस ओर व्यास बड़ा होता है उस ओर पानी और छोटे व्यास वाले छोरपर कंकड़ एकट्ठे हो जाते हैं। महीन मिट्टी बाज़ुओंपर चिपक जाती है। बर्तनोंको आवश्यकतानुसार घुमाया जाता है तथा उसका वेगभी घटाया बढ़ाया जाता है। जब कि बर्तन घूमते रहते हैं, एक नली द्वारा धीरे-धीरे चीनी मिट्टी मिला हुआ पानी उनमें भरता जाता है। बर्तनोंके भर जानेपर और कंकड़, मिट्टी तथा पानीके अलग-अलग हो जानेपर घुमाना बन्द करके उन्हें सहूलियतके साथ खाली कर लिया जाता है। इनमेंसे मिट्टी निकाल कर सुखानेके स्थानमें पहुँचा दी जाती है। सुखानेका स्थान प्रायः सब स्थानोंपर एक समानही रहता है जैसाकि पहिली विधिमें बताया गया है।

एलेक्ट्रो आसमासिसकी रीतिसे चीनी मिट्टीको साफ करना—इस रीतिसे चीनी मिट्टीको साफ करनेकेलिये विद्युतका उपयोग किया गया है। यह सानी हुई बात है कि जब चीनी मिट्टी पानीमें डोला दी जाती है तो चीनी मिट्टीके सारे कण ऋणविद्युतसे सारगर्भित हो जाते हैं। अशुद्धियोंमेंसे लोहा, टाइटेनिया धन विद्युतसे और स्फटिक, पाईराइट आदि या तो धनविद्युतसे या ऋणविद्युतसे सारगर्भित होती हैं। परन्तु यदि ऋणसे रहें तो यह ऋण विद्युत चीनी मिट्टी वाली ऋण विद्युतसे शक्तिमें बहुत कमज़ोर रहती है और प्रायः धन विद्युतके समानही बर्ताव करती है। इस कारण जब पानीमें घुली हुई चीनी मिट्टी विद्युतकी तरंगोंके बीचमें लाई जाती है तब ऋण विद्युत वाले कण

एक ओर, और धन विद्युत वाले दूसरी ओर खिंचकर अलग-अलग हो जाते हैं। इसी सिद्धान्त को लेकर श्री० शेरीनने एक मशीन बनाई है।

एलेक्ट्रो आसमासिस मशीन—यह मशीन ३ भागोंकी बनी होती है। पहिला भाग एक घूमते हुए बेलनके समान होता है। यह शीशेका बना होता है और अपने स्थानपर-ही गोलाकार घूमता रहता है। दूसरा



चित्र नं० १०

मशीनका

ग—धन (+) द्वार; ख—ऋण (-) द्वार, ग—बेलन,
घ—छड़ोंका बना ढाचा; च—पाये;।

भाग एक हौज़के समान है। हौज़ ऊपर दिये गये बेलनके ठीक नीचे इस प्रकार जमाया जाता है कि जब बेलन अपनी धुरीपर घूमे, तब उसके

नीचेका लगभग एक तिहाई हिस्सा इस हौज़में पानी मिली हुई मिट्टीमें ढूबा रहे । तीसरा भाग एक अर्ध गोलाकार छड़ोंका बना हुआ ढांचा है । यह ढांचा ऊपरके बेलनके ठीक नीचे इस प्रकार रहता है कि बेलनके नीचेकी आधी गोलाई इससे ढंकी रहे । इसका नीचेका हिस्सा हौज़की तलीको नहीं छूता । यह बेलन हौज़के बीचमें रहनेके कारण सदा मिट्टी मिले पानीमें ढूबा रहता है ।

विद्युत्के दो तारोंमें—से धनतार बेलनमे और ऋणतार छड़ों वाले ढांचेमें लगा देते है । साधारणतया धुली हुई मिट्टी नीचेके हौज़में भरकर जब मशीन द्वारा यह बेलन धीरे-धीरे घुमाया जाता है, तब नीचेके हौज़की चीनी मिट्टीके कण ऋण विद्युत्से सारगर्भित होनेके कारण बेलनकी तरफ़ जो कि विद्युत्का धन द्वार है, खिंच जाते है । इसी प्रकार अशुद्धियां ढांचेकी ओर खिंचती हैं । बेलन अति धीमी गतिसे घूमता है । इसमें शुद्ध चीनी मिट्टीके कण चिपकते जाते है और कुछ देरमें एक मोटी तह जम जाती है जिसे खुरच कर निकाल लेते है । यह खुरचन एक लम्बी, पतली तथा बेलनके बराबर चौड़ी पट्टीके रूपमें निकलती है । यह पट्टी सूखनेके स्थानमें पहुँचाई जाकर सुखा डाली जाती है । इस रीतिसे जो मिट्टी साफ़की जाती है वह पहिले-से-ही ठीक तौरसे धुली रहती है । उसे इस रीतिसे फिर धोनेके कारण यह मिट्टी बहुतही स्वच्छ तथा अति शुद्ध दशामें मिलती है ।

फिल्टर प्रेसकी विधि—इस विधिमें चीनी मिट्टीको धोकर उसके बड़े-बड़े कंकड़ निकाल लिये जाते हैं । इनके निकल जानेपर मिट्टीको पानीमें मिलाकर एक हौज़में भर दिया जाता है जिससे बचे हुए कंकड़-भी नीचे बैठ जाते हैं । कुछ घण्टे उपरान्त ऊपर-ऊपरसे पानी मिली मिट्टीको पंप द्वारा खींच कर विद्युत् चुम्बककी चलनीके आरपार करते हैं । ऐसा करनेसे महीन मिट्टीके अलावा शुद्ध मिट्टीभी मिलती है । स्वच्छ मिट्टी यहाँसे पम्प द्वारा “फिल्टर प्रेस” मे भेजी जाती है । यह प्रेस एक प्रकार-

की चलनीका काम देता है। इसमें दो जालीदार लोहेके तर्कोंके बीचमें "बैनवास" या मोटा कपड़ा लगा रहता है। इसी क्रमसे १० या २० तवे लगे रहते हैं। इन तर्कोंके बीचमें एक छिद्र रहता है जो कि पम्पसे जोड़ दिया जाता है। जब पम्प करते हैं तब इन तर्कोंके बीचके कैनवासमें मिट्टी युक्त जल भर जाता है। तर्कोंको दबानेसे पानी तो छन कर गिरने लगता है और मिट्टी कपड़ेके तर्कोंके बीचमें रह जाती है। इसी प्रकार मिट्टी कम हो जानेपर फिरसे पम्प द्वारा इसमें भर दी जाती है। जब इसमें पर्याप्त मिट्टी हो जाती है, तब इन तर्कोंको पेंच घुमा कर धीरे-धीरे पास करते जाते हैं। ऐसा करनेसे बचा हुआ पानीभी निकल जाता है और शुद्ध मिट्टी मिल जाती है।

चीनी मिट्टीके संशोधन करनेकी रसायनिक विधियाँ—ऊपर दी हुई रीतियोंके सिवाय कुछ रसायनिक तरीके-भी काममें लाये जाते हैं। कुछ रसायनिक पदार्थ मिट्टीके साथ पानीमें घोल देते हैं। इस मिश्रणको खूब मिला कर कुछ समयके-लिये छोड़ देते हैं। ये रसायनिक पदार्थ चीनी मिट्टीके कणोंको पानीमें टंगे रहने तथा बालूके कणोंको नीचे जलदी बैठ जानेमें सहायता करते हैं। इन रसायनिक पदार्थोंके भिन्न-भिन्न गुण होते हैं, इसलिए भिन्न-भिन्न प्रकारकी मिट्टियोंमें काममें लाये जाते हैं।

(१) चीनी मिट्टीको पानीमें मिला कर उसमें थोड़ा सा हाइड्रो-क्लोरिक ऐसिड डाल देते हैं। फिर मिश्रणको कुछ देरतक भातके दबावमें रख देते हैं। काफी समयके बाद ऊपरका मिट्टी युक्त जल निकाल लेनेसे और उसे सुखानेपर शुद्ध मिट्टी मिलती है।

(२) पानीमें घुली हुई चीनी मिट्टीमें थोड़ेसे तेजाबके साथ ठण्डा या गरम आक्कालिक ऐसिड मिला देनेसे-भी शुद्ध मिट्टी ऊपर रह जाती है और घालू नीचे बैठ जाती है।

(३) पानीमें घुली हुई चीनी मिट्टीमें थोड़ी मात्रामें, तेजाब तथा

क्लोरीन युक्त पानी मिला करभी छोड़ देनेसे बालूके कण शीघ्रतासे नीचे बैठ जाते हैं ।

(४) चीनी मिट्टीमें पानी मिला कर उसमें थोड़ी-सी गोंद, पैक्टन तथा साबुनका पानी मिलाने-से भी बालूके कणोंको शीघ्रतासे नीचे बैठनेमें सहायता मिलती है ।

(५) ❀ अभी हालही-में कलकत्तेके श्रीयुत दास और श्रीयुत सव्हरने परीचाएँ करके यह सिद्ध किया है कि सोडाके कारबोनेटका ०.५६ ग्राम प्रति १०० घन सेंटीमीटर पानीमें मिलाकर चीनी मिट्टी मिले हुए पानीमें डालनेसे लगभग ३० मिनटके बाद ६० ग्र० शुद्ध मिट्टी मिल सकती है ।

* एस० आर० दास और एम० ए० सव्हर १-७, १९३७ ।

चीनी मिट्टीका रसायनिक विभाजन

“अल्टीमेट विभाजन”

विभाजनके प्रकार, अल्टीमेट विभाजन, पकने पर वजनमें कमी, सिलिका, अल्युमिना, लोहा, टाइटेनिया, चूना, मैगनीशियम, अलकली निकालनेकी रीति, सोडा और पोटाश ।

विभाजनके प्रकार—चीनी मिट्टी धोई जाकर जब कारखानोंमें पहुँचाई जाती है तब उसके गुणों और अवगुणोंको जानना आवश्यक होता है । इन्हे जाननेके-लिये कारखानोंमें चीनी मिट्टीका रसायनिक तथा अन्य प्रकारका विभाजन करनाही होता है । चीनी मिट्टीका रसायनिक तथा धातु सम्बन्धी संगठन जाननेके-लिये तीन रीतियाँ हैं । इसमें-से एकसे तो रसायनिक तौरपर विभाजन किया जाकर रसायनिक संगठन ज्ञात होता है । दूसरेसे विभाजन तो रसायनिक तौरसे होता है, पर चीनी मिट्टीकी मुख्य-मुख्य धातुओंका संगठन ज्ञात होता है । तीसरा विभाजन निरा धातु सम्बन्धीही है । पहिले दोके-लिये रसायनिक पदार्थोंकी तथा तीसरेके-लिये विशेष प्रकारके सूक्ष्म-दर्शक यंत्रकी आवश्यकता होती है ।

इन तीनों प्रकारके संगठनसे तीन भिन्न-भिन्न फल मिलते हैं । इनसे चीनी मिट्टीके गुणोंको जानना ज़रा सरल हो जाता है । केवल एकही रीतिसे जाना गया संगठन अधिक लाभदायक नहीं होता है । इसलिये जहाँतक हो सके-तीनों प्रकारसे चीनी मिट्टीका विभाजन करना चाहिये और उसके गुणों व अवगुणोंको जाननेके-लिये तीनों रीतियोंसे मिले हुए फलोंपर विचार करना चाहिये ।

अल्टीमेट विभाजन—ऊपर दिये गये दो रसायनिक-विभाजनों-से से एकको अल्टीमेट तथा दूसरेको रेशनल विभाजन कहते हैं। इसमें-से अल्टीमेट विभाजन वह रसायनिक क्रिया है जिसके द्वारा चीनी मिट्टीकी सब धातुओंको आक्साइडके रूपमें दर्शाया जाता है। इन आक्साइडके गुणों पर विचार करने पर इन गुणोंके अनुसारही चीनी मिट्टीके गुण व अवगुण ठहराये जाते हैं। अल्टीमेट विभाजनमें नीचे लिखी धातुएं आक्साइडके रूपमें दिखलाई जाती हैं।

सिलिका	सि ओ _२
अल्युमिना	अल _२ ओ _३
लोहस आक्साइड	लो. ओ
लोहिक ”	लो _२ ओ _३
चूना	कै. ओ.
मैगनीशियम आक्साइड	मैग. ओ.
पोटाश	के _२ ओ
सोडा	सो _२ ओ.
टार्टरेनियम आक्साइड	टा ओ _२
कारबनड्रू आक्साइड	का ओ _२
+ जल	+ हा _२ ओ
- जल	- हा _२ ओ
जलनेपर वजनमें प्रत० श० कमी	

ऊपर दी हुई सब धातुएं प्रति शत दर्शायी जाती है। इन्हे आक्साइडके रूपमें दिखलानेके कारण इस बातका पता ठीक-ठीक नहीं लगता कि चीनी मिट्टीमें कौनसी धातु किस रूपमें है। उदाहरणार्थ कारबन ड्रू आक्साइडकी मात्रासे यह नहीं मालूम होता कि यह सब चूनेके कार्बोनेटके रूपमें है या मैगनीशियम कार्बोनेटके रूपमें अथवा दोनों। सिलिकाकी मात्रासे-भी यह ज्ञात नहीं होता कि यह सब सिलिका

चीनी मिट्टी अल्युमिनियम सिलिकेट की है अथवा स्फटिक या फेल्सपार की। इसी प्रकार दूसरी आशंकाएँ भी उठ खड़ी होती हैं जिनके कारण अल्टीमेट विभाजनपरही निर्भर होकर किसी चीनी मिट्टीको अच्छी या खुरी सिद्ध करना कठिन है। परन्तु इससे यह न समझ लेना चाहिये कि अल्टीमेट विभाजन बिल्कुल व्यर्थ है और इसे करना न करना बराबरही है। क्योंकि इस विभाजनसे और नहीं तो इतना पता अवश्य लगता है कि कुल कितनी सिलिका तथा अन्य धातुएँ क्रमशः कितनी हैं। इससे चीनी मिट्टीके कुछ गुण ठीक नहीं तो बहुत अंशोंमें ठीकही मालूम हो जाते हैं। इस विभाजनसे चीनी मिट्टीके नीचे लिखे गये गुणोंपर प्रकाश पड़ता है।

ऊपर कहा जा चुका है कि केवलीनकी मात्रा जितनी अधिक रहती है उतनी ही अच्छी चीनी मिट्टी रहती है। केवलीनके विभाजनसे सिलिका ४६ ३ प्र० श०, अल्युमिना ३६ ८ प्र० श० और जल १३ ६ प्र० श० पाया गया है। इसलिये जिस चीनी मिट्टीके अल्टीमेट विभाजनसे सिलिका, अल्युमिना और जल इन्हीं अंशोंमें मिले तो वह अच्छी मिट्टी होगी। उसके और केवलीनके विभाजनमें जैसे-जैसे अन्तर होता जायगा वैसे-वैसे उसके गुण केवलीनके गुणोंसे भिन्न होते जायंगे।

जिस चीनी मिट्टीमें सोडा और पोटाशकी मात्रा अधिक हो, उसे अधिक गालनीय समझना चाहिये। जिसमें लोहिक आक्साइड अधिक होती है वह चीनी मिट्टी पकाई जानेपर लाल रङ्गकी होजाती है। जिसमें लोहिक आक्साइडकी मात्रा २ प्र० श० और ३ प्र० श० के बीचमें रहती है, वह पकानेपर कुछ-कुछ लाल रङ्गकी या बादामी रङ्गकी हो जाती है। जिस चीनी मिट्टीमें लोहिक आक्साइड अधिक होती है और उसके साथ-ही-साथ चूना और अल्युमिनाकी मात्रामी अधिक हो, वह पकाई जानेपर लाल रंगकी नहीं होती। चूना और अल्युमिना लाल रंगको अपने रंगमें छिपा लेते हैं। पानी अधिक होनेसे पकानेपर सिकुड़न अधिक होती है।

सिलिकाकी मात्रा अधिक होनेसे चीनी मिट्टी रेतीली होती है। वह पकाई जानेपर सिकुड़तीभी कम है। उसकी गालनीयताभी कम हो जाती है। यदि चीनी मिट्टीमें क्रमिक पदार्थोंकी अधिकता हो तो मिट्टीको खुराब समझना चाहिये। ये पदार्थ जलनेपर कार्बन उत्पन्न करते हैं, जिनसे चीनी मिट्टीमें काले धब्बे पड़ जाते हैं। इसी प्रकार टाइटेनिया चीनी मिट्टीको गालनीय बनाता है।

अल्टीमेट विभाजन होनेपर-भी प्रायः यह देखनेमें आया है कि दो स्थानोंकी चीनी मिट्टियोंका अल्टीमेट विभाजन लगभग समान होनेपर-भी उनके भौतिक गुणोंमें अन्तर रहता है। उदाहरणार्थ रीज़ल की पुस्तकमें इस प्रकारकी दो चीनी मिट्टियाँ दी गई हैं, जिनके अल्टीमेट विभाजन समान होनेपर-भी उनके भौतिक गुण भिन्न हैं।

	नं० १		नं० २	
सिलिका	८० ३६	प्र० १०	८० ८४	प्र० १०
अल्युमिना	१ ८२	,,	८० ०६	,,
लोहिक आक्साइड	२ ८८	,,	२ २५	,,
चूना	० ४२	,,	१ ४४	,,
मैगनीशिया	० ४५	,,	० २६	,,
सोडा	० १६	,,	० १०	,,
पोटाश	कुछ कण	,,	कुछ कण	,,
टाइटैनिया	० ३५	,,	० ७८	,,
जल	३ ११	,,	६ ००	,,

॥ एच, रीज़, "क्लेज" १९१४, ६४।

भौतिक गुण

	नं० १	नं० २
(१) काम करनेकी दशामे लानेके-लिये पानीकी आवश्यकता	१८'७ प्र० श०	१६'८ प्र० श०
(२) औसत खिंचाव शक्ति प्रति वर्ग पाउण्ड	१८८	२७५
(३) हवाई सिकुड़न	४८ प्र० श०	८६ प्र० श०
(४) लचक (प्लास्टिसिटी)	अच्छी	बहुत अच्छी
(५) सूखने पर	दरारें नहीं पड़तीं	पड़ती हैं
(६) संयुक्त जल निकास लेनेपर लोहेके समान कड़ी होने- का तापक्रम ।	१२८०° से०	११८०° से०

ऊपर दिये गये उदाहरणोंसे यह ज्ञात होता है कि अल्टीमेट विभाजन चीनी मिट्टीके भौतिक गुणोंपर बिलकुलही प्रकाश नहीं डालता । इसलिये इस विभाजनके साथ-साथ भौतिक गुणोंका-भी निर्याय करना चाहिये ।

अल्टीमेट विभाजन करनेकी रीति—अल्टीमेट विभाजन करनेमें सबसे पहिले चीनी मिट्टीकी आर्द्रता जानना चाहिये । इसको जाननेके-लिये चीनी मिट्टीका थोड़ासा हिस्सा भली-भांति तौलकर एक ऐसे बर्तन में रख दिया जाता है, जिसमेंकी हवा गरम की जा सके । इसे 'पयर-ओवन' कहते हैं । यह एक प्रकारका चौकोर बर्तन होता है । इसमें ऊपर एक छिद्र होता है, जिसमें तापमापक यन्त्र लगा देते हैं । नीचेसे इसे गरम करते हैं । इसके भीतर दो या तीन अलमारी सरीखे खाने रहते हैं । इन खानोंमें चीनी मिट्टी चपटे कांचके टुकड़ेमें रखकर रख देते हैं ।

वर्तनका दरवाजा बन्दकर देनेके बाद गरम किया जाता है। जब तापक्रम 110° से० हो जाता है। तब इस बातपर ध्यान देना चाहिये कि तापक्रम घटे न बढे नहीं। लगभग दो घण्टे 110° से० ही रहे। इसके बाद चिमटीसे पकड़कर कांचका टुकड़ा निकाला जाता है और 'ड्रेसीकेटर' में रखा जाता है। 'ड्रेसीकेटर' ही-में वह ठण्डी होती है और ठण्डी होनेपर तौल ली जाती है। पहिले और दूसरे वजनका अन्तर मिट्टीकी आर्द्रता है। यह प्रतिशत हिसाब लगा कर निकाली जाती है। एक बार फिर "प्यर ओवन" में रखकर फिर तौला जाता है। यदि दोनों बार एकही आर्द्रता रही तो ठीक है, नहीं तो एक बार फिर यही क्रियायें की जाती है। 'ड्रेसीकेटर' कांचका वर्तन होता है। इसमें दो खण्ड रहते हैं। ऊपर उक्लन रहता है। दोनों खण्डोंके बीचमें एक जाली पड़ी रहती है। जालीके ऊपर चीनी मिट्टीकी बनी हुई तिपाई रहती है, जिसमें तीन गोलाकार छोटे-बड़े छिद्र रहते हैं। जिस पदार्थको ठण्डा करना होता है, उसे इसी तिपाईपर रख देते हैं। नीचेके खण्डमें चूनेकी क्लोरोाइड रहती है। इस पदार्थमें हवाकी आर्द्रता खींचनेका गुण है। इस गुणके कारण ड्रेसीकेटरके भीतरकी हवा बिलकुल सूखी रहती है। ठण्डा होने वाला पदार्थभी बाहरकी आर्द्रतासे दूर रहता है। इस क्रियाको जल वियोजन क्रिया कहते हैं।

पकनेपर वजनमें कमी—जब यह गीलापन दूर हो जाता है, तब इस मिट्टीका थोड़ा-सा हिस्सा एक तुल्य हुए क्रुसीबिलमें रखकर तौल लिया जाता है और लगभग 100° से० तक गरम किया जाता है। उसे इतनी गरमीमें लगभग ४५ मिनट रखकर उसी प्रकार ड्रेसीकेटरमें रखकर ठण्डा करके तौला जाता है। दो या तीन बार गरम करके तौला जाता है। पहिले वजनसे दूसरा वजन घटानेपर पकनेपर वजनकी कमी निकल आती है, जिसे हिसाब लगाकर प्रति शत निकाला जाता है।

सिलिका निकालनेकी विधि—आर्द्रता निकाली हुई मिट्टीके दूसरे भागमें-से एक ग्राम मिट्टी लेकर उसे लगभग ६ ग्राम सोडियम कारबोनेटसे भली-भांति मिलाकर प्लाटिनमके क्रुसिबिलमें रखकर और उसे ढाँककर बर्नरकी धीमी लौपर रख दिया जाता है। इस प्रकार धीरे-धीरे लगभग आध घण्टे गरम करनेके पश्चात् अधिक ताप देनेकी आवश्यकता होती है। अधिक ताप देनेपर क्रुसिबिलके भीतरका पदार्थ गलकर पानीकी तरह हो जाता है। जब यह बिलकुल पानीकी तरह हो जाय, बुलबुले आदि न रहें, तब आंच अलग कर लेते हैं। यहाँपर यह बात जान लेना चाहिये कि गला हुआ पदार्थ जब ठण्डा होने पर जम जाता है, तब वह क्रुसिबिलमें चिपक जाता है और उसे निकालना कठिन होता है। इसको निकालनेके दो उपाय हैं; पहिला यह कि क्रुसिबिलको ठंडा करनेके पहिलेही उसे बाहरसे ठंडे पानीकी धारसे एकाएक ठंडा करना चाहिये। ऐसा करनेसे जमा हुआ पदार्थ तडक जाता है और अक्सर निकल जाता है। दूसरा उपाय यह है कि क्रुसिबिल ठण्डा होने-पर उसमें थोडासा ठण्डा पानी डालकर धीमे-धीमे चारों ओर गरम करनेपरभी जमा हुआ पदार्थ क्रुसिबिलको छोड़ देता है।

इस पदार्थको एक चीनी मिट्टीकी कटोरीमें निकालकर क्रुसिबिलको अच्छी तरह धोकर इस कटोरीको काँचके ढक्कनसे ढाँक देते हैं, और इसमें लगभग २५ घ० से० मी० से लेकर ४० घ० से० मी० तक शुद्ध और कड़ा हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डाल देते हैं। ऐसिडका उस पदार्थपर असर होतेही बुलबुले उठने लगते हैं, इसलिये काँचके ढक्कनको हटाना न चाहिये, नहीं तो थोड़े बहुत पदार्थके निकल जानेकी सम्भावना रहती है। हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डालनेके पश्चात् कटोरीको 'वाटर बाथ' पर रख दिया जाता है। 'वाटर बाथ' एक प्रकार का यन्त्र होता है। एक ताँबेके गोला या चौकोर बर्तनमें दो नलियाँ पानीके लिये लगी रहती हैं। एकसे पानी भरा जाता है और जब एक निश्चित

सतहसे ऊपर भरता है, तब दूसरी नलीसे निकल जाता है। इस कारण जब पहिली नली पानीकी कलसे जोड़ दी जाती है तो इस बर्तन मे किसी एक खास सतह तक हमेशाही पानी भरा करता है। इस बर्तनके नीचे जलता हुआ बर्तन और ऊपर जिस पदार्थको गरम करना हो, उसे रख देते हैं। पानीके उबलनेसे ऊपर रखा हुआ पदार्थ पानीकी भाफसे गरम होता रहता है। जैसे-जैसे बर्तनका पानी कम होता है, वैसे-वैसे आप-ही आप भरता जाता है। ऐसे बर्तन में पदार्थ गरम करनेसे ये लाभ हैं—पहिला तो यह कि गरम होनेवाला पदार्थ हमेशा 100° से० के ताप-क्रमपर-ही गरम होता है और यदि सूख गया तो चिटककर उसके गिर जानेकी सम्भावना नहीं रहती। दूसरा यह कि इस पर बर्तन रखकर, निश्चिन्ततासे दूसरा कार्यभी किया जा सकता है। इसीके पास हमेशा खड़े रहनेकी आवश्यकता नहीं होती।

‘वाटर बाथ’ पर हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडकी कटोरी उस समय तक रखी रहना चाहिये जबतक कि सब ऐसिड उड़ न जाय। बीच-बीचमें इसे कांचकी ठोस नलीसे चलाते रहना चाहिये, ताकि उसमें पपड़ी न पड़ने पावे। यह देखा गया है कि जैसे-जैसे हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड उड़ता जाता है वैसे-वैसे कटोरीके पदार्थका रंग गाढा नारंगी सा होता जाता है। बिलकुल सूख जानेपर सफ़ेद हो जाता है। जब यह बिलकुल सूख जाय, तब इसमें दो या तीन घन सेंटीमीटर कड़ा हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डालकर कांचकी नलीसे चलाकर लगभग ५० घन से० मी० स्वच्छ पानी डालकर वाटर बाथसे उतार लेना चाहिये। बादमें खूब मिलाकर फिल्टर पेपरमें छान लेना और कटोरीको भली-भांति धोकर उसका धोवनभी फिल्टर पेपरमें डालना चाहिये और फिल्टर पेपरके पदार्थको कुनकुने पानीसे उस समय तक धोना चाहिये, जबतक उसमें-का सब हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड निकल न जाय। दस या बारह बार धोनेके बाद इसका एक बूंद लेकर, उसमें एक बूंद हल्का नाइट्रिक ऐसिड मिला कर, एक बूंद

सिलिकर नाइट्रेट डालकर देखनेपर यदि सफ़ेदी आ जाय तो समझना चाहिये कि अभी सारा हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड धुला नहीं है। इसे तबतक धोना चाहिये, जब तक सफ़ेदी न आये।

जो द्रव पदार्थ फिल्टर पेपरसे निकल जाता है, उसमें थोड़ी-बहुत विलेय सिलिका रहती है। इस कारण इस द्रव पदार्थको एक बार फिर वाटर बाथपर पहिलेके समान सुखाया जाता है और पहिलेही-के समान फिल्टर पेपरपर छानकर धोया जाता है। इस प्रकार सब सिलिका निकल आती है। द्रव्य पदार्थमें लोहा, अल्युमिनियम, चूना, मैगनीशियम आदि धातुएँ विलेय अवस्थामें रहती हैं। इस द्रव्य पदार्थको अलग रख दिया जाता है, ताकि ऊपर दिये हुए अवयव मालूम किये जा सकें।

फिल्टर पेपरपर जो सिलिका रहती है, उसे प्लाटिनमके तुले हुए क्रुसिबिलमें रखकर धीमे-धीमे गरम किया जाता है। जब कागज़ जलकर राख हो जाता है, तब उसे ऊंचे तापक्रममें ४५ मिनटके लगभग गरम करके तथा डेसीकेटरमें ठण्डा करके तौल लिखा जाता है। फिर इसे ज़रा पानी-से गीला करके लगभग आधा घन से० मी० तेज़ाब डालकर हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड लगभग तीन चौथाई क्रुसिबिलतक या दस या १५ घन से० मी० भर दिया जाता है। इसके बाद क्रुसिबिल गरम रेतपर रखा जाता है, ताकि उसका ऐसिड उड़ जाय। ऐसिड उड़ जानेके बाद फिर एक बार हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डालकर उड़ाया जाता है। बादमें क्रुसिबिलको पांच मिनट कड़ी आंचमें रखकर, तथा डेसीकेटरमें ठंडा करके तौला जाता है। इस प्रकार तीन तौलें मालूम हो जाती हैं। (१) क्रुसिबिलकी तौल। (२) क्रुसिबिल सिलिका की तौल। ३ क्रुसिबिल—सिलिकाकी तौल। दूसरे तौलसे तीसरे तौलको घटाकर शुद्ध सिलिकाका तौल मालूम हो जाता है। हिसाब लगाकर इसेभी प्रतिशत दर्शाते हैं।

अल्युमिना निकालनेकी रीति—रखे हुए द्रव पदार्थमें अल्युमिना निकाला जाता है, इसे गरम करके धीमे-धीमे आमोनियम हाइड्रा-

आक्साइड डाला जाता है। मिश्रणको कांचकी एक गोस नलीसे धीमे-धीमे चलाते रहना चाहिये। कुछ देरमें जैसेही एक बूंदके डालतेही प्रेसीपिटेट आ जाय, वैसेही दो या तीन बूंद अमोनियम हाइड्रोआक्साइड और डालकर, उसका डालना बन्द करके सारे मिश्रणको दो या तीन मिनटतक उबालकर छान लेना चाहिये। छाननेसे सब अल्युमोनियम हाइड्रोआक्साइड कागज़पर रह जाता है। द्रव पदार्थमें चूना तथा मैगनीशियम रह जाते हैं। परन्तु देखा गया है कि अल्युमोनियमके साथ कुछ थोडा-सा चूनाभी आ जाता है। इसे निकालनेकेलिये द्रव पदार्थको अलग रखकर अल्युमिनियम हाइड्रोआक्साइडकी चुंगीके नीचे एक कांचका बीकर रखकर हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड चुंगीमें डाल देते हैं। सारा अल्युमिनियम हाइड्रोआक्साइड ऐसिडमें विलेय हो जाता है। इसे गरम कर, इसमें एक बार फिर अल्युमोनियम हाइड्रोआक्साइड ऊपर दिये अनुसार डालकर अल्युमोनियम हाइड्रोआक्साइड अलग करते हैं। उसे छानकर, धोकर, बिलकुल हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडसे हीन करके, ऊपर बताये अनुसार उसकी परीक्षा करके उस प्लाटिनमके क्रुसिबिलमें रख देते हैं जो हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड उठानेके बाद तौला गया था। इसको भी, कागज़ जलाकर राखकर देनेके बाद, खूब आंचमें गरमकर, डेसीकेटरमें ठण्डा करके तौला जाता है और अल्युमोनियम लोहे और टाइटेनियमका संगठित तौल जाना जाता है। इसमें-से लोहा और टाइटेनियमका तौल अलग-अलग निकालकर घटानेसे इन तीनोंका वज़न अलग-अलग मालूम हो जाता है।

लोहा निकालनेकी विधि—अल्युमिना, लोहा इत्यादिकी ऊपर लिखी हुई मिश्रित प्रेसीपिटेटको पोटैशियम पाइरोसलफेटमें गलाकर हल्के तेज़ाबमें घोलकर पुरे १०० घन से० मी० बाले या २५० घन से० मी० वाले फ्लास्कमें डालकर उसका आयतन फ्लास्कके आयतनके बराबर करके इसीमें लोहा निकाला जाता जाता है। लोहा निकालनेकी दो रीतियां

हैं। पहिली तो उसी समय घटित होती है, जब लोहेकी मात्रा दो ग्र० श० से कम हो । चीनी मिट्टीमें यह बहुधा लागू होती है। दूसरी लोहेकी मात्रा अधिक होनेपर लागू होती है। लोहा पहिली विधिसे निकालने के-लिये हमें दो कोंचके “केलारी मीटर” थोड़ासा हल्का तेजाब, हल्का पोटेशियम सल्फोसाइनाइड और एक पेसा लोहेका घोल जिसमें हमें लोहेकी मात्रा प्रति घन से० मी० माखूम होने की आवश्यकता होती है। इस प्रकारका लोहेका मिश्रण जानी हुई तौलका लोहिक अमोनियम-सल्फेट लेकर १०० घन से० मी० या २५० घन से० मी० घोल दिया जाता है और उसकी मात्रा प्रतिघन से० मी० निकाल ली जाती है।

एक केलारी मीटरमें १० घन से० मी० हल्का तेजाब, ५ घन से० मी० हल्का पोटेशियम सल्फोसाइनाइड और दस घन से० मी० लोहेकी वह मिश्रण जिसमें लोहे की मात्रा जानना है, डाला जाता है। केलारी मीटरमें ऊपरकी ओर एक निशान बना रहता है। इस निशानतक पानी भर दिया जाता है। इस मिश्रणका रंग हल्का नारंगी रहता है। यदि लोहेकी मात्रा अधिक हुई तो रंग गाढ़ा होता है। दूसरे केलारी मीटरमें दस घन से० मी० हल्का तेजाब और पांच घन से० मी० पोटेशियम सल्फोसाइनाइडका मिश्रण लेकर ऊपरके निशानके कुछ नीचेतक पानी भर दिया जाता है। दोनों केलारी मीटरके मिश्रणसे ठोस कांचकी दो नलियोंसे खलाते रहना चाहिये। दूसरे केलारी मीटरमें ब्यूरेटसे एक-एकबूंद जानी हुई लोहेकी मात्राका मिश्रण डाला जाता है और पहिले और दूसरे केलारी मीटरके मिश्रणोंका रंग मिलाया जाता है। जब दोनोंके रंग एक हो जाते हैं, तब ब्यूरेटसे पता लगाया जाता है कि कितना मिश्रण लगा। इतने मिश्रणकी दूसरे केलारी मीटरके समान रंग लानेकी आवश्यकता होती है याने इतने मिश्रणमें उतनाही लोहा है, जितना कि दूसरे केलारी मीटर में। ब्यूरेटके मिश्रणमें प्रतिघन से० मी० लोहा माखूम है, इसलिये हिसाब लगाकर दूसरे के लोहेकी मात्रा जानी जाती है।

टाइटेनिया निकालनेकी रीति—टाइटेनिया निकालनेकी रीति-भी वही है जो कि लोहिक आक्साइड निकालने की है। इसके-लिये हमें एक मिश्रण बनाना पड़ता है, जिसमें हमें टाइटेनिया प्रति घन से० मी० मालूम हो। इसमें तेजाब और पोटेशियम साइनाइड के स्थानपर फासफोरिक ऐसिड और हाइड्रोजन-पर-आक्साइडकी आवश्यकता होती है। एक केलारी मीटरमें १० घन से० मी० वह मिश्रण जिसका लोहिक आक्साइड मालूम किया है, लेकर उसमें दस घन से० मी० हाइड्रोजनपर आक्साइड और ५ घन से० मी० फासफोरिक ऐसिड मिलाकर, ऊपरके निशानतक पानी भर दिया जाता है। दूसरे केलारी मीटरमें १० घन से० मी० हाइड्रोजन-पर-आक्साइड और ५ घन से० मी० ऐसिड डालकर ऊपरके चिन्हतक पानी भरकर व्यूरेटसे बंद-बंद प्रति घन से० मी० टाइटेनिया जाना हुआ मिश्रण डाला जाता है। इसमेंभी रंगका मिलान होता है। यहभी उसी प्रकार हिसाब लगाकर मालूम किया जाता है, जैसे लोहिक आक्साइड। इन दोनोंका अलग-अलग वजन मालूम होने-पर इन्हें अल्युमिना, लोहा और टाइटेनियाके संगठित वजनसं घटाने-पर अल्युमिनाका वजन मालूम हो जाता है।

चूना निकालनेकी विधि—चूना निकालनेके-लिये वह द्रव पदार्थ लिया जाता है, जिसमेंसे अल्युमिना निकाला गया था। यदि इसका आयतन अधिक हो तो उबालकर कम कर लेना चाहिये। जब यह उबलता रहे, तब इसमें थोड़ा अमोनियम-हाइड्राआक्साइड डाल देना चाहिये। इतना डालना चाहिये कि अमोनियाकी खुशबू इसमें आने लगे। एक दूसरे बीकरमें थोड़ा-सा अमोनियम आक्मालेट लेकर थोड़ा-सा पानी डालकर उबलता हुआ कैल्शियमबाले मिश्रणमें छोड़कर तीन या चार मिनिट तक उबालना चाहिये। बादमें सबको लगभग ६ घंटे तक छोड़ देना चाहिये। ६ घंटेके बाद फिल्टर करके जो कुछभी फिल्टर पेपरपर आये, उस हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडमें घोलकर ऊपरकी भाँति एक बार फिर

प्रेसीपिटेड करना चाहिये । इस प्रेसीपिटेडको भी गरम पानीसे इतना धोना चाहिये जबतक वह हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड रहित न हो जाय । इसके पश्चात् कागजको जलाकर राख करके खूब कढ़ी आंचमें रखना चाहिये । ठण्डा होनेपर तौलकर प्रतिशत निकालना चाहिये ।

मैगनीशियम निकालनेकी विधि—बचे हुए द्रव पदार्थ को गरम करके आयतन कम होनेपर ठण्डा करके, थोड़ा-सा अमोनिया और थोड़ासा सोडियम-अमोनियम-फास्फेट डालकर लगभग ६ घण्टेके लिये छोड़ देना चाहिये । ६ घण्टेके बाद छानकर क्लोराइडरहित करके जलाकर राख करके मामूली आंचपर गरमकर लेना चाहिये । बादमें डेसीकेटरमें ठण्डा करके तौल लेना चाहिये । दूसरे अवयव सीधे आक्साइडके रूपमें निकाले गये हैं । यह फास्फेटके रूपमें निकाला गया है । इसलिये इस वजनको ०.३६२१ से गुणा करके मैगनीशियम आक्साइड निकल आता है ।

अलकली निकालनेकी रीति—सोडा और पोटाश—अलकली निकालनेके लिये ०.५ ग्राम आर्द्रता निकाली हुई चीनी मिट्टी उसे ०.५ ग्राम अमोनियम क्लोराइड और उसका आठ गुणा याने ४ ग्राम कैल्शियम (चूना) कारबोनेटमें भली-भाँति घोंटकर प्लाटिनमके क्रुसिबिलमें रखकर धीरे-धीरे गरम करते हैं, ताकि अमोनियम क्लोराइड धीमे-धीमे निकले । लगभग आध घण्टेके बाद आंच थोड़ी कड़ीकर देते हैं और इसी प्रकार आंच करके जब एक या डेढ़ घंटा हो जाता है, तब क्रुसिबिलको इस प्रकार गरम करते हैं कि उसके नीचेका एक तिहाई हिस्सा कुछ-कुछ लाल रहे । इसके लिये एक एस्वेस्टसका या सिलिकाका चौकोर टुकड़ा लेते हैं । इसके बीचमें एक छेद इतना बड़ा रहता है कि यदि क्रुसिबिल उसमें रखा जाय तो नीचे केवल एक तिहाई ही निकले । इससे नीचेका हिस्सा लाल हो जाता है और आंच ऊपर न आ सकनेके कारण ऊपरका हिस्सा काफ़ी ठण्डा रहता है । इस दशामें लगभग पौन घण्टा रखनेके बाद भीतरका मिश्रण कड़ा हो जाता है और क्रुसिबिलकी बाजू छोड़ देता

है और उसमें दरारें भी पड़ जाती हैं। जब यह दशा हो जाती है, तब ढंढा करके उसे एक चीनीकी कटोरीमें निकाल कर उबलते हुए पानीमें घोंटकर छान लेते हैं। इस प्रकार घोंट-घोंटकर लगभग ३०० घन से० मी० पानी मिलाया जाता है। बादमें फिल्टर कागज़ उसमेंके पदार्थके साथ फेंक दिया जाता है। छूने हुए द्रव पदार्थको गरम करके, थोड़ासा अमोनिया मिलाकर उसमें अमोनियम कारबोनेट डालकर ६ घंटेके लगभग रखा रहने देते हैं। इससे चूना कारबोनेट बनकर निकल जाता है। ६ घंटे के बाद उसे छान लेते हैं और घोंटकर फिल्टर कागज़के साथ चूनेका कारबोनेट फेंक देते हैं। द्रव पदार्थको चीनी मिट्टीकी कटोरीमें रखकर 'वाटरबाथ' पर रख देते हैं, ताकि सब पानी धीमे-धीमे उब जाय। पानी उब जानेपर इस कटोरीमें एक सफेद पदार्थ रह जाता है। कटोरीको बर्नरसे धीमे-धीमे गरम करनेपर अमोनियम क्लोराइड उड़ जाती है। जब-तक इसका सफेद धुआं निकलता रहे, तबतक धीमे-धीमे गरम करना चाहिए। जब सफेदी निकल जाती है, तब कटोरीके पदार्थमें कुछ-कुछ कालापन आ जाता है। यह कारबन है और ज़रा अधिक गरम करनेपर जल जाता है। जब यह सब हो जाय, तब कटोरीको ठंडा करके गरम पानी उसमें डालकर रसीभर अमोनियम आक्सालेट, २ या ३ दूंद बेरियम क्लोराइड और थोड़ासा अमोनियम कारबोनेट डालकर बचा हुआ केलशियम एक बार फिर प्रेसीपिटेड किया जाता है। ६ घंटे रखनेके उपरान्त इसे एक तुली हुई स्वच्छ प्लाटिनमकी कटोरीमें छानकर इस कटोरी को वाटरबाथपर रख देते हैं, और धीमे-धीमे सब द्रव पदार्थको उड़ा देते हैं। पहिलेके समान धीरे-धीरे गरम करके अमोनियम-क्लोराइड एक बार फिर निकालते हैं। इसे निकालनेके बाद लगभग ३ या ४ घन से० मी० हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डाल कर एक बार फिर वाटर बाथपर रख कर उड़ाते हैं। इस बार ऐसिड उब जानेपर कटोरीकी तलीको पाँछकर उसे तौल लेते हैं।

सोडियम और पोटेशियम क्लोराइड—इसमेंसे कठोरीका वजन घटानेसे सोडियम क्लोराइड और पोटेशियम क्लोराइडका संगठित वजन निकल आता है। कठोरी तौलनेके बाद और संगठित क्लोराइडका वजन निकाल लेने पर, उसमें लगभग ३ घन से० मी० पर क्लोरिक ऐसिड डाल कर, 'वाटर बाथ' पर रखकर उड़ाते हैं। उड़ानेके बाद फिर एक या दो घन से० मी० पर क्लोरिक ऐसिड डालकर वाटर बाथपर फिर रख देते हैं। जब द्रव पदार्थमें कुछ गाढ़ापन आ जाता है, तब इसे अलकोहोल और पर क्लोरिक ऐसिडके मिश्रणसे धोकर एक तुले हुए "गूच क्रुसिबिलमें" लेकर 'फिल्टर पंपकी सहायतासे छान लेते हैं। फिर सिल्ट अलकोहोलसे धोकर 'गूच क्रुसिबिलको' पथर ओवनमें सुखा कर तौल लेते हैं। इस तौलसे गूचक्रुसिबिलका वजन घटानेसे पोटेशियम क्लोरेटका वजन मालूम हो जाता है।

पोटेशियम क्लोरेट—पोटेशियमक्लोरेटके वजनको ०.५३८१ से गुणा करनेसे पोटेशियमक्लोराइडका वजन मालूम हो जाता है और इस वजनको सोडियमक्लोराइड और पोटेशियम क्लोराइडके संगठित वजनसे घटानेसे दोनों क्लोराइडका अलग-अलग वजन मालूम हो जाता है। सोडियमक्लोराइडके वजनको ०.५३०३ से गुणा करनेसे सोडा और पोटेशियम क्लोराइडको ०.६३२० से गुणा करनेपर पोटाशकी मात्रा मालूम हो जाती है, जिसे बादमें प्रति शत निकाल लेते हैं।

चीनी मिट्टीका रसायनिक विभाजन

रेशनल विभाजन

रेशनल विभाजन, रेशनल विभाजन करनेकी एक विधि, और दूसरी विधि ।

रेशनल विभाजन—इस विभाजनसे चीनी मिट्टीमें स्फटिक अथवा युक्त सिलिका, फेल्सपार और चीनी मिट्टीका मुख्य पदार्थ (अल्पुमिनियम-सिलीकेट—अल्पुमिनासिलिका २ जल) मालूम होता है । इस विभाजनसे मिट्टीके भौतिक गुणोंपर अधिक प्रकाश पड़ता है । स्फटिककी मात्रा कम या अधिक रहनेसे मिट्टीकी गालनीयता जानी जा सकती है । स्फटिक स्वतः अगालनीय, बिना लचकवाला और बहुत ही कम सिक्कुबने वाला पदार्थ है । इस कारण जिस मिट्टीमें इसका अंश कम या अधिक होगा, उसी अनुपातमें ऊपर लिखे गुण मिट्टीमें होंगे । फेल्सपार गालनीय है, और चीनी मिट्टीका मुख्य पदार्थ अथवा केवलीनाइट बहुत ही लचकदार और अगालनीय है । यह सूखनेपर बेहद सिक्कुब जाता है । इसी प्रकार अगरक यदि बहुतही बारीक दशामे हो तो वह गालनीयता बढ़ा देता है । इस प्रकार जब चीनी मिट्टीका विभाजन अलग-अलग धातुओंमें हो जाता है, तब यह विभाजन कुछ उपयोगी सिद्ध होता है । परन्तु इस विभाजनके करनेकी विधिसे यह मालूम होगा कि यह प्रायः हिस्साबी विभाजनके ही है और इसके बिलकुल ठीक होनेमें हमेशा सन्देहही रह जाता है । इस कारण इस विभाजनके उपयोगी होनेकी आशा रहते हुएभी इसका अत्यधिक उपयोग नहीं हो सका है, और अल्टीमेट विभाजन उसना उपयोगी न होते हुएभी प्रचलित है ।

रेशनल विभाजनकी उपयोगिता नीचेके उदाहरणसे सिद्ध होगी । चीनी मिट्टीके काम करने वालेके पास एक प्रकारकी चीनी मिट्टी है । इस चीनी मिट्टीका रेशनल विभाजन इस प्रकार है:

मुख्य धातु	६७'८२ ग्र० श०
स्फटिक	३०'६३''
फेल्सपार	१'२५''

यदि इस मिट्टीके १०० भागोंमें ५० भाग फेल्सपार मिला दिया जाय तो मिश्रणका संगठन इस प्रकार हो जाता है:

मुख्य धातु	४५'२१ ग्र० श०
स्फटिक	२०'६२''
फेल्सपार	३४'१७''

इस मिश्रणको काममें लाया गया, किन्तु काम करते करते मिट्टी चुक गई और उस प्रकारकी मिट्टी एकाएक मिलभी नहीं सकती । उस काम करने वालेके पास एक दूसरी मिट्टी है, जिसका रेशनल विभाजन नीचे दिये अनुसार है । वह इस मिट्टीको काममें लाना चाहता है :—

मुख्य धातु	६६'३३ ग्र० श०
स्फटिक	१५'६१''
फेल्सपार	१८'६१''

यदि वह इस मिट्टीके भी १०० भागमें ५० भाग फेल्सपार डालता है, जैसा वह पहिली मिट्टीमें किया करता था तो इस मिश्रणका संगठन इस प्रकार हो जाता है :—

मुख्य धातु	४४'२२ ग्र० श०
स्फटिक	१०'४१''
फेल्सपार	४५'६८''

इस मिश्रणका मिलान पिछली मिट्टी वाले मिश्रणसे करनेसे यह बात सरलतासे मालूमहो जायगीकि इस मिश्रणमें फेल्सपार लगभग १२'०

प्र० श० अधिक होनेके कारण इसकी गाल्फनीयता अधिक हो जायगी और साथ-ही-साथ स्फटिकभी लगभग १० प्र० श० कम हों जानेसे सिकुड़नभी बढ़ जायगी । इस कारण यदि वह मनुष्य बिना सोचे समझे इस मिट्टीको-भी पहिली मिट्टीके समानही काममें लाता है तो उसे नुकसान होगा । उसे चाहियेकि इस मिट्टीमें इतना फेल्सपार मिलाये जिससे मिश्रण पहिले मिश्रणके समान हो जाय ।

रेशनल विभाजन करनेकी यों तो कई रीतियाँ हैं पर प्रायः सभीमें कुछ न-कुछ दोष है । फिर भी यहाँ कुछ का वर्णन किया जाता है ।

चीनी मिट्टीका रेशनल विभाजन करनेकी एक विधि—तीन ग्राम बजनकी सुखाई हुई चीनी मिट्टी चीनी मिट्टी की कटोरीमें लेकर २५ घन से० मी० कढ़े तेजाबमें मिलाकर ६ घंटेसे लेकर ८ घण्टे तक गरमकी जाती है । ऐसा करनेसे तेजाब धीरेधीरे उड़ता है । ६ घंटेके बाद जब तेजाबकी सफेद भाग निकलने लगती है, तब कटोरी ठंडी होनेके लिये रख दी जाती है । ठंडी होनेपर गरम पानी मिलाकर कटोरीके पदार्थको अच्छी तरह धोला जाता है, और कुछ देरतक चुपचाप रख दिया जाता है, ताकि भारी पदार्थ नीचे बैठ जाय । जब स्वच्छ द्रव पदार्थ ऊपर रह जाता है, तब इसे धीरे-धीरे निकाल लेते हैं । इस प्रकार दो बार और किया जाता है । बादमें कटोरीमें जो कुछ बच जाता है, उसे २५ घन से० मी० ५ प्र० श० कास्टिक सोडा और ५ प्र० श० सोडियम कारबोनेटके मिश्रणके साथ ५ मिनट तक गरम किया जाता है । बादमें पानी मिलाकर इसेभी ऊपर लिखे अनुसार धीरे-धीरे निकालकर पहिलेवाले द्रव पदार्थमें मिला दिया जाता है । कटोरीमें जो कुछभी बच जाता है, उसमें १० घन० से० मी० कड़ा हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डालकर लगभग ५ मिनट तक उबाला जाता है । उबालकर द्रव पदार्थ धीरे-धीरे निकालकर पहिले वाले द्रव पदार्थमें मिला दिया जाता है । एक बार फिर यही क्रियाकी जाती है । इसके बाद एक बार ऊपर

बताये गये कास्टिक सोडा और सोडियम कारबोनेटके मिश्रण और एक बार हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडके साथ उबालकर फिल्टर पेपरपर छान लिया जाता है। जो कुछ अविलेय पदार्थ फिल्टर कागजपर रह जाता है, उसे जलाकर राख करके तौल लिया जाता है। यह स्फटिक, फेल्सपार और अबरकका संगठित वजन माना गया है। इसमें हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड मिलाकर सिलिका उड़ा देनेसे और शेषमें अल्युमिना निकालकर फेल्सपार हिसाब लगाकर निकाला जाता है। जितनी सिलिका अल्युमिनासे मिल सके उसे मिलाकर फेल्सपार और जो बाक़ी बचे वह युक्त सिलिका अथवा स्फटिक ठहराई जाती है। स्फटिक और फेल्सपार ठहरानेके बाद जो कुलभी १०० मे-सें बचे, वह ऐसिड तथा अलकलीमें विलेय चीनी मिट्टीका मुख्य पदार्थ समझा जाता है और इस प्रकार जोड़ पूराकर दिया जाता है। यदि चीनी मिट्टीमें अबरककी मात्रा अधिक है तो फेल्सपारका हिसाब नहीं लगाया जाता, परन्तु उसके स्थानपर अबरकका हिसाब लगाया जाता है।

रेशनल विभाजनकी दूसरी विधि—एक ग्राम आर्द्रता निकाली हुई चीनी मिट्टी ठण्डे हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडमें मिलाकर कुछ देरतक छोड़ दी जाती है। यह हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड कड़ा नहीं होता परन्तु इसमें १:१ के अनुपातमें पानी मिला रहता है। इस चीनी मिट्टीको ऐसे ऐसिडमें मिलानेका अभिप्राय यह है कि कारबोनेट और सलफैट आदि जो कुलभी हो वे निकल जायें। अविलेय पदार्थ कुछ देरके पश्चात् फिल्टर कागजसे छानकर, धोकर सुखा लिया जाता है। वजनमें जो कमती होती है, वह विलेय पदार्थोंके निकल जानेसे है। इसलिये विलेय पदार्थका वजन तौलने पर मालूम हो जाता है। जो कुलभी वजनमें कमी जलानेपर होती है, वह अविलेय पदार्थ को कड़ी आंचमें रखकर, उंडा होनेके बाद तौलनेपर निकाल ली जाती है। इतना करनेपर जो कुछ बच जाता है उसे बिजलीकी भट्टीमें लगभग ७००° से० के

तापक्रमपर कई घण्टेतक गरम किया जाता है। इसका अभिप्राय यह है कि चीनी मिट्टी इस तापक्रमपर अपने मिला-मिला अवयवोंमें विभक्त हो जाय। भट्टीसे निकालनेपर इस पदार्थको १ : १ के अनुपातसे जल और हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडके लगभग १.५० घन से० मी० मिश्रण-के साथ ३ घण्टेतक उबाला जाता है। इस बारभी बचे हुए जो कुछभी अविलेय पदार्थ हैं, वे इस मिश्रणमें घुल जाते हैं और अविलेय पदार्थ नीचे बैठ जाते हैं। इस अविलेय पदार्थको छानकर अलगकर लिया जाता है व धोकर, जलाकर तौल लिया जाता है। इस बचे हुए पदार्थमें सिलिका, और अल्युमिना अष्टीमेट विभाजनकी विधिसे मालूम किया जाता है। इस प्रकार कुल सिलिकामें-से इस अल्युमिनासे मिला सकने वाली सिलिका निकालकर फेल्सपारके अंशका हिसाब लगाया जाता है। शेष सिलिका स्फटिक अथवा मुक्त सिलिका उहलाई जाती है। इसी विधिसे अलकलीनी मालूमकी जाती है और अलकलीके अनुपातसे अल्युमिना और सिलिका निकालकर फेल्सपार बनाया जाता है। शेष अल्युमिनाके अनुपातसे बची हुई सिलिकामें-से सिलिका लेकर चीनी-मिट्टीका हिसाब लगाया जाता है। शेष सिलिका स्फटिक अथवा मुक्त सिलिका उहलाई जाती है। यदि चीनीमिट्टी अवरकी हुई तो फेल्सपारके स्थानपर अवरकका हिसाब लगाया जाता है।

अष्टीमेट तथा रेशनल विभाजनकी जो विधियां यहां दी गई हैं वे आम तौरपर काममें लाई जाती हैं। कामकरनेवालोंको चाहिये कि इस विषयकी बड़ी और उत्तम पुस्तकोंपर निर्भर रहें।

चीनीमिट्टीका धातु सम्बन्धी विभाजन

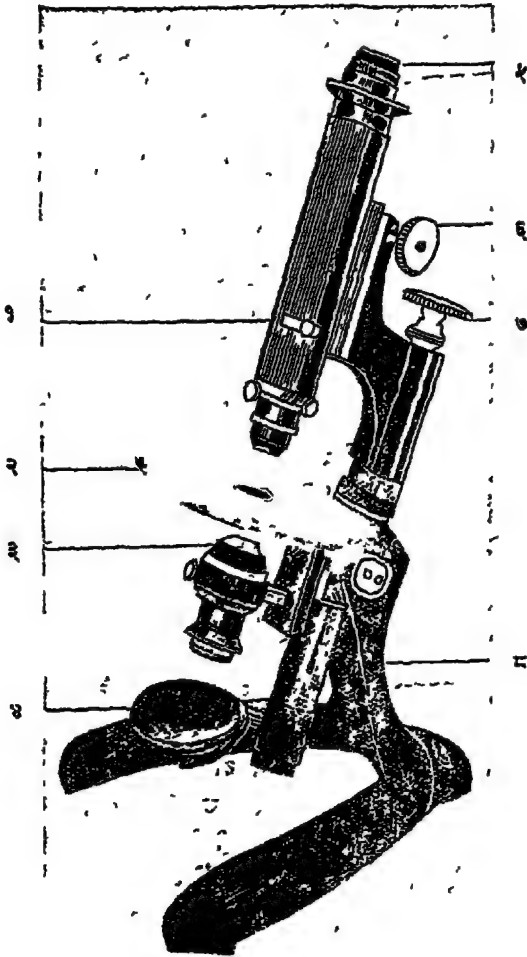
धातु सम्बन्धी विभाजन, सूक्ष्मदर्शक यंत्र, सेक्शन बनानेकी विधि, सूक्ष्मदर्शकयंत्रसे धातुओंकी परीक्षा करनेकी विधि, रूप, रंग, क्लीवहेज, रिफ्रेक्टिव्ह इण्डेक्स, बैक्स टेस्ट, पिल्योक्रोइज्म, पोलराईजेशन रंग, अलोप होना ।

धातु सम्बन्धी विभाजन—ऊपर दिये गये विभाजनोंमें यह देखा गया है कि चाहे और जो कुछभी हो चीनी मिट्टीमें मिश्रित धातुओंका पता मिलकुल नहीं लगता । असटीमेट विभाजनमें तो यह अधिक कठिन है ही, पर रेशनल विभाजनमें भी केवल कुछ विशेष धातुओंमें ही विभाजन किया जाता है । इसलिये इन दोनों विभाजनोंपर अधिक निर्भर होना एक प्रकारसे ठीक नहीं होता । यह देखा गया है कि फेल्सपार अथवा अबरकका अंश अविलेय पदार्थके अल्युमिनासे हिसाब लगाकर जाना जाता है । अबरकी मिट्टीमें अबरक और दूसरी मिट्टियोंमें फेल्सपारका हिसाब लगाया जाता है । परन्तु यह बात ध्यान देने योग्य है कि फेल्सपार और अबरक ये दोनों अपने रसायनिक तथा भौतिक गुणोंमें भिन्न-भिन्न हैं । यदि फेल्सपार गालनीय है तो अबरक अगालनीय । इस कारण इन दोनों का थोड़ासा भी अंश रहनेपर गुणोंमें अधिक अन्तर होनेकी सम्भावना है । और यही कारण है कि चीनी मिट्टीमें प्रत्येक धातुकी मात्रा जानने की आवश्यकता है । एक दूसरा उदाहरणभी लिया जा सकता है । अल्युमिना और सिलिकाको केवल फेल्सपार और अबरकमें विभाजित किया जाता है । परन्तु ऐसे कई अल्युमिनों सिलीकेट हैं जो कि चीनी-मिट्टीमें प्रायः पाये जाते हैं । इनपर कुछभी ध्यान नहीं दिया जाता ।

ऐसे अल्युमिनॉ सिलीकेटमें-से गारनेट और हार्नब्लेन्ड मुख्य हैं। इनके गुणभी भिन्न-भिन्न हैं।

धातुओंकी परीक्षा करनेका सूक्ष्मदर्शक यंत्र—ऊपर कहा जा चुका है कि धातुओंकी परीक्षा एक विशेष प्रकारके सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे होती है। इस यंत्रमें एक भारी पाया रहता है जिसके आधारपर यंत्रके दूसरे हिस्से निर्धारित होते हैं। इसमें एक पोली नली रहती है जो कि इस पायेसे इस प्रकार जुड़ी रहती है कि वह नीचे गिरने न पावे परन्तु कार्यवश ऊपर अथवा नीचे सरकाई जा सके। यह कार्य एक विशेष पेंचसे होता है।

इस नलीके ऊपरके सिरेमें लेन्सका बना हुआ “आईपीस” और नीचेके सिरेमें लेन्सका “अबजेक्टिव” रहता है। इस नलीके बीचमें एक और लेन्स रहता है जिसे नलीके भीतर या बाहर सरका सकते हैं। इसे “अनालाईज़र” कहते हैं। यह “निकल्स प्रज़िम” का बना रहता है। इस नलीके ठीक नीचे, किन्तु इससे अलग, एक गोलाकार तवा रहता है। इस तवेके ठीक बीचमें एक गोलाकार, लगभग एक इंच व्यासका छिद्र रहता है। यह तवा पायेसे इस प्रकार जुड़ा रहता है कि वह गोल घूम सके। इस तवेके नीचे, गोल छिद्रके ठीक नीचे, एक और “प्रज़िम” रहता है। यहभी “अनालाईज़र” के समानही बना रहता है। इसे “पोलाराईज़र” कहते हैं। अनालाईज़र और पोलाराईज़रमें अन्तर यह रहता है कि जब प्रकाशकी किरणें इन दोनोंमें-से निकलती हैं तब उनके एक विशेष प्रकारसे बने रहनेके कारण उनमें-से प्रकाश नहीं निकलने पाता और आईपीससे देखनेमें अंधकारही दिखलाई पड़ता है। पोलाराईज़रके नीचे एक शीशा लगा रहता है, जिसे यहां वहां घुमाकर प्रकाशकी ओर कर देनेसे प्रकाशकी किरणें ऊपरके तवेके छिद्रमें-से केन्द्रीभूत होकर निकलने लगती हैं। धातुओंकी परीक्षा करनेके लिये उनकी “सेक्शन” बनाई जाती है। ये इतनी पतली होती हैं कि पारदर्शक हो जाती हैं। इन्हें इतनी पतली बनानेके लिये एक विशेष विधि काममें लाई जाती है।



चित्र नं० ११—खनिज सम्बन्धी विशेष सूक्ष्मदर्शक यंत्र ।

१ पोलाराइज़र; २ स्लाइड रखनेका स्थान; ३ अनालाइज़र; ४ शीशा ।

५ लोचक; ६ स्थूलफोकस घुंटी; ७ सूक्ष्मफोकस घुंटी; ८ स्टैंड ।

सेक्शन बनानेकी विधि—सेक्शन बनाना विशेषज्ञका काम है। सचेपमें यहाँ दिया जाता है। चीनी मिट्टीके एक छोटे, चौरस तथा पतले टुकड़े को “कैनाडा बाल्सम” नामक एक रसायनिक द्रव पदार्थमें लगभग एक या दो घण्टे धीरे-धीरे उबाला जाता है। पेसा करनेसे यह द्रव पदार्थ चीनी मिट्टीके छिद्रोंमें घुस जाता है और सूखनेपर कणोंको खूब चिपका देता है जिसके कारण चीनी मिट्टी खूब कड़ी हो जाती है। इसके बाद उसे एक लोहेके तवेपर कड़ी बालूके साथ धीमे-धीमे घिसा जाता है। उस टुकड़े को घिस-घिसकर पतला किया जाता है। जब यह काफी पतला हो जाता है और उगलियोंसे पकड़नेमें भी कठिनाता होने लगती है तब उसे लोहेके तवेपर से उठाकर कांचके तप्ततेपर महीन बालूके साथ घिसते हैं। यहाँपर इसकी दोनों सतहें खूब चिकनी तथा समतल हो जाती है। तब इसे एक मोटे कांचके टुकड़ेपर कैनाडाबाल्समसे चिपका देते हैं, जिससे उसे पकड़नेमें सहूलियत हो जाती है। इसके बाद उसे कांचके तप्ततेपर खूब महीन बालूके साथ धीरे-धीरे घिसते हैं। घिसकर इतना पतलाकर लेते हैं कि वह पर्याप्त मात्रामें पारदर्शक हो जाय। जब यह दृशा हो जाती है, तब उसे गरम करके कांचके टुकड़े परसे हटाकर, सावधानीके साथ एक स्वच्छ तथा पतले कांचके टुकड़ेपर कैनाडाबाल्समसे चिपका देते हैं और ऊपर एक खूब पतला कांचका टुकड़ा रख देते हैं। सूखनेपर यह भी चिपका जाता है। और धातुके टूटनेका डर कम हो जाता है। बादमें रिफ़्ट और सोडासे साफ़ कर लिया जाता है। लेबिल आदि लगाकर सेक्शन काम योग्य हो जाती है।

सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे धातुओंकी परीक्षा करनेकी विधि—इस सेक्शनको सूक्ष्मदर्शक यंत्रके तबके ऊपर रखकर नीचेके शीशेको घुमा फिराकर प्रकाशकी किरणें इसपर केन्द्रित की जाती हैं। आइपीसको भी ऊपर नीचे उठाकर उस स्थानपर ले आया जाता है कि धातुओंके कण साफ़ तथा बड़े दिखाई पड़ने लगे। भिन्न-भिन्न धातुओंके भिन्न-भिन्न

गुण होते हैं और इन गुणोंमें अन्तर होनेके कारण वे सरलतासे पहिचानी जा सकती हैं। इस अन्तरका क्या कारण है यह इस विषयकी किसीभी वैज्ञानिक पुस्तकमें देखा जा सकता है। विस्तारमें उन सब बातोंका वर्णन इस पुस्तकमें नहीं दिया गया है। किन्तु जिन जिन गुणोंकी परीक्षाकी जाती है, उन्हें संक्षेपमें यहाँ दिया जाता है।

सेक्शन को पहिले साधारण प्रकाशमें देखते हैं। देखते समय अना-लाइज़र और पोलाराइज़र दोनों अलगकर दिये जाते हैं। इस प्रकाशमें धातुका रूप, रंग “क्लीवहेज” और “रिफ्रेक्टिव इन्डेक्स” देखते हैं। रंग और रूप देखनेमें किसी प्रकारकी कठिनाई नहीं होती। कुछ धातुओंमें यह देखा जाता है कि उसे फोड़ने अथवा तोड़नेसे वह हमेशा एक प्रकारसे ही टूटती है। उदाहरणार्थ अबरक जबभी तोबा जायगा पतले-पतले परतोंमें टूटेगा। इसी प्रकार कैल्साइट धातुभी छोटे-छोटे चौकोर टुकड़ोंमें-ही टूटती है। इस प्रकारकी धातुओंमें उनके टूटनेके स्थानपर अति महीन रेखाएँ-सी दिखाई पड़ती हैं। कुछ धातुओंमें ये रेखाएँ एक दिशामें, कुछमें दोमें और कुछमें तीन दिशाओंमें दिखलाई पड़ती हैं। ये “क्लीवहेज” की रेखाएँ हैं। इनमें और धातुके कणोंमें अनिष्ट सम्बन्ध रहता है। सूक्ष्मदर्शक-यंत्रसे देखनेपर ये साफ़ तौरसे दिखलाई पड़ती हैं। इन्हेही “क्लीवहेज” कहते हैं।

कोई धातु हवासे कितनी घनी है इस अनुपात को “रिफ्रेक्टिव इन्डेक्स” कहते हैं। धातुकी परीक्षामें यह कनैडाबालसम और धातुकी सघनताका अनुपात माना जाता है। इसे जाननेके लिये श्री बैक्सकी बताई परीक्षा काममें लाई जाती है। यह उन्हींके नामसे “बैक्स टेस्ट” कहलाती है। इस परीक्षामें धातु को सूक्ष्मदर्शक यंत्रपर केन्द्रीभूत कर लेनेके बाद जब आईपीस धीरे-धीरे ऊपर या नीचे किया जाता है तब प्रकाशका एक गोलाकार चक्र सा धातुके किनारोंकी ओर सिकुडता अथवा फैलता-सा दिखलाई पड़ता है। यह क्रिया शक्ति शाली लेन्ससे देखनेपर, खूब अच्छी तरह दिखलाई पड़ती है।

वैक्स टेस्ट—आईपीसके ऊपर उठानेसे यदि प्रकाशका चक्र धातुके किनारोंकी ओर सिकुडता हुआ दिखाई पड़े तो समझना चाहिये कि धातु कैनाडाबालसमसे घनी है और उसका रेफ्रेक्टिन्ड इन्डेक्स अधिक है। यदि आईपीस ऊपर उठानेसे प्रकाशका चक्र फैलता दिखाई पड़े तो समझना चाहिये कि रेफ्रेक्टिन्ड इन्डेक्स कम है। आईपीसको नीचे करनेसे ठीक इसका उलटा नज़र आयेगा। अधिक रिफ्रेक्टिन्ड इन्डेक्स वाली धातुमें प्रकाशका चक्र फैलेगा और कम वालीमें सिकुड़ेगा।

इन चारों गुणोंकी परीक्षा कर लेनेके बाद धातुकी परीक्षा 'पोलाराइज़र' प्रकाशमें करते हैं। इस प्रकारके प्रकाशका अर्थ यह है कि प्रकाशकी किरणें धातुमेंसे केवल एकही दिशामें पार करें। इसलिये यह प्रकाश साधारण प्रकाशसे, जिसमें किरणें सब दिशाओंमें फैलती हैं, भिन्न है। पोलाराइज़र लगानेपर और जिस तबेपर सेक्शन रखी रहती है, उसे घीमे-घीमे गोल घुमानेपर किसी-किसी धातुका रंग हर १०° अंशके घुमावपर बदलता है—हलका होता है और गाढा होता है। इसे "प्लियोक्रोइज्म" कहते हैं। इसका कारण प्रकाशका पोलाराइज़र होना है। यह रंगरहित धातुओं और क्यूबिक वर्गमें मणिरूप होनेवाली धातुओंमें नहीं दिखलाई पड़ता।

इस गुणकी भी परीक्षा कर लेनेके बाद ऊपरका अनालाइज़रभी लगा देते हैं। ये नीचे और ऊपरके पोलाराइज़र और अनालाइज़र इस प्रकारसे बनाये जाते हैं कि जब दोनों लगा दिये जाय तब इन दोनोंमेंसे पार करनेवाले प्रकाशकी दिशा एक दूसरेसे १०° अंशका कोण बनाये। इसलिये जब प्रकाश एक "निकल" से पार होकर दूसरेको पार करता है तब इसकी दिशा दूसरीही होनेके कारण नहीं पार कर सकता। फलस्वरूप आईपीससे अंधकार दिखाई पड़ता है। परन्तु इन दोनोंके बीचमें कोई ऐसे पदार्थके आ जानेसे जिससे पार करनेवाले प्रकाशकी दिशामें अन्तर पड़ जाये तो प्रकाश दिखाई पड़ता है। इस प्रकाशकी और साधा-

रंग सफ़ेद प्रकाशकी दशा भिन्न होनेके कारण आईपीससे सफ़ेद रंग नज़र न आकर भिन्न-भिन्न रंग दिखाई पड़ते हैं। ये रंग धातुके ऊपर निर्भर रहते हैं। इस प्रकार दो तरहकी धातुएं होती है। पहिली तो वे जो पोखाराइज़्ड प्रकाशमे बिलकुल अन्तर न उत्पन्न करें और दूसरी वे जो करें। जो अन्तर उत्पन्न नहीं करतीं उनमेसे प्रकाश साधारण प्रकाशकी ही तरह पार करता है और तवेका पूरा चकर घूम जानेपर-भी अंधकारही दिखलाई पड़ता है याने इस प्रकारकी धातुएं काली नज़र आती है। ऐसी धातुओंको “आईसोट्रोपिक” कहते हैं। जो धातुएं अन्तर उत्पन्न-करती हैं हमेशा काली नज़र नहीं आतीं। तवेका पूरा चकर लगानेपर चार बार ऐसी दशा आती है जब धातु काली हो जाती है। इस दशा को “एक्सटिंक्शन” अथवा अलोपी दशा कहते हैं। जब आईपीसमे लगे तारोंसे समान्तर अवस्थामे धातु अलोप हो तो खड़ा एक्सटिंक्शन समझना चाहिये, और यदि इनके बीचमे हो तो आड़ा। इन चारों दशाओंको छोड़कर, इस प्रकारकी धातुएं, दोनों “निकल” लगे रहनेपर, एक अथवा कई रंगोंमे दिखाई पड़ती है। इन रंगोंको “पोखाराइज़्ड” रंग कहते हैं।

अध्याय १६

चीनी मिट्टीकी मिन्न मिन्न धातुओंके सूक्ष्मदर्शक यंत्र द्वारा दिखाई पड़नेवाले गुण

परीक्षा करनेकी विधि, मिन्न-मिन्न धातुएँ, स्फटिक, फ़ैल्सपार, सफ़ेद अबरक, कत्था रंगी अबरक, हार्नब्लेण्ड, गारनेट, टुरमालीन, कैलसाईट, डोलोमाईट, ग्लाकोफ़ेन, केवलीन, मैग्नेटाईट, हैमेटाईट।

परीक्षा करने की विधि—सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे धातुओंकी परीक्षा नीचे दिये अनुसार की जाती है।

१. साधारण प्रकाशमें परीक्षा :

- १ रूप
- २ रंग
- ३ क्लीवरेज
- ४ रिफ्रैक्टिण्ड इन्डैक्स

२. नीचेका पोलाराइज़र लगाकर :

- १ प्लियोक्रोइज़म

३. ऊपरका भी अनालाइज़र लगा कर :

- १ धातु आईसोट्रोपिक है या नहीं।
- यदि नहीं है तो :
- २ एक्सटिंक्शन अथवा अलोप होना।
- ३ पोलाराइज़ेशन रंग।

ऊपर दी गई रीतिके अनुसार परीक्षा करनेपर नीचे दी हुई धातुओं में दी गई विशेषताएँ सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे दिखाई पड़ती है और इन्हींके कारण वे दूसरी धातुओंके बीचमें-भी भली-भाँति पहिचानी जा सकती हैं।

चीनी मिट्टीकी भिन्न-भिन्न धातुएं तथा उनके गुण—

स्फटिक :

रंग : रंग रहित ।

रूप : यह किसी विशेष रूपमें नहीं रहता परन्तु कभी-कभी षट्कोण कणोंमें दिखाई पड़ता है ।

क्लीव्हेज : बिलकुल नहीं ।

रि० इ० : १'५५, कैनाडाबालसमसे थोड़ाही अधिक ।

प्रियोक्रोइज़म : बिलकुल नहीं ।

अजोप होना : कभी सीधा, कभी आधा ।

पोलाराइजेशन रंग : हल्के नीले ।

इसका एक विशेष रूप आइसोट्रॉपिक-भी होता है । चीनी मिट्टीमें यह प्रायः कुछ परिवर्तित दशामे पाया जाता है । इसलिये कोई-कोई कण बिलकुल स्वच्छ न दिखाई पड़कर कुछ मटमैलेसे दिखते हैं ।

फेल्सपार :

रंग : रंग रहित

रूप : यह कभी चौकोर कभी षट्कोण और कभी लम्बे कणों में पाया जाता है । कभी-कभी कोई-भी रूप नहीं मिलता ।

क्लीव्हेज : बहुत अच्छी । एक दिशामें अवश्य दिखाई देती है परन्तु किसी-किसी कणमें दो दिशामें नज़र आती है ।

रि० इ० : १'५२, कैनाडाबालसमसे थोड़ा कम ।

प्रियोक्रोइज़म : बिलकुल नहीं ।

एक्सटिंक्शन : प्रायः आधा ।

पोलाराइजेशन रंग : हल्के नीले, सफेद तथा हल्के पीले । यह प्रायः परिवर्तित दशामे मिलता है और परिवर्तित होकर केवलीन बनता है । इस कारण स्वच्छ कण कम मिलते हैं । जब फेल्सपार सोडा-चूना वर्गीक

होता है तब इसमें जुबिया मणि होनेके कारण दोनों “निकल” लगानेपर सफेद और काली लकीरें, मोटी अथवा पतली, दिखाई पड़ती है ।

सफेद अवरक (मस्कोवाइट) :

रंग . रंग रहित ।

रूप : कोई विशेष नहीं ।

क्लीव्हेज . एक दिशामें ।

रि० इ० . १'५८, कैनाडाबालसमसे थोडा अधिक ।

पिल्यांक्रोइज़म : कुछ नहीं ।

एक्सटिक्शन : सीधा ।

पोलराइज़ेशन रंग : चमकीला गुलाबी तथा हरा ।

कत्था रंगी अवरक :

रंग : कत्था रंग हल्का ।

रूप : कोई विशेष नहीं ।

क्लीव्हेज : एक दिशामें ।

रि० इ० : कैनाडाबालसमसे थोडा अधिक ।

पिल्योक्राइज़म : खूब अच्छा । हल्के कत्था रंगसे गाढा ।

एक्सटिक्शन : आड़ा ।

पोलराइज़ेशन रंग : कत्था रंग ।

यह अवरक प्रायः द्वै तीयिक चट्टानोंमें परिवर्तित दशामें मिला करता है । इसका परिवर्तन क्लोराइट नामकी धातुमें होता है । यह देखनेमें हरे रंगकी होती है ।

हार्नब्लेण्ड :

रंग : हरा

रूप : कोई विशेष नहीं परन्तु कोई सेक्शनमें षटकोणी कण भी दिखते हैं ।

क्लीव्हेज : कभी एक और कभी दो दिशाओंमें ।

रि० इ० : १'६२ कैनाडाबालसमसे अधिक ।

पिल्योक्रोइज़म : खूब अच्छा । हल्के हरे रंगसे गाढ़ा हरा रंग ।

एक्सट्रिक्शन : प्रायः आढा । कभी-कभी सीधा ।

पोलराइज़ेशन रंग : गाढ़ा हरा ।

गारनेट :

रंग : हल्का गुलाबी । कभी-कभी रंग रहित ।

रूप : बहुधा गोलाकार ।

क्लीन्हेज : प्रायः दिखती नहीं है । परन्तु दरारें भली-भांति दिखाई पड़ती हैं ।

रि० इ० : १'८ के लगभग । कैनाडाबालसमसे अधिक ।

पिल्योक्रोइज़म : बिलकुल नहीं ।

आइसोट्रोपिक ।

दुरमालीन :

रंग—प्रायः खाकी, कभी हरा, कभी पीला ।

रूप—लम्बे कण ।

क्लीन्हेज—बिलकुल नहीं ।

रि० इ० : १'६३, कैनाडाबालसम से अधिक ।

पिल्योक्रोइज़म : प्रायः नजर आता है ।

एक्सट्रिक्शन : सीधा ।

पोलराइज़ेशन रंग : ये रंग कभी-कभी दिखालाई देते हैं । कभी-कभी

आईसोट्रोपिक ।

कैलसाइट :

रंग : रंग रहित ।

रूप : विशेष नहीं ।

क्लीन्हेज : अच्छी । एक, दो या तीनों दिशाओंमें ।

रि० इ० : १-१७ । कैनाडाबालसमसे कुछ अधिक ।

पिल्योक्रोइज़मः नहीं ।

पोलराइज़ेशन रंगः हल्के गुलाबी, पीले और हरे ।

नीचे का पोलराइज़र घुमानेसे जगमगाहट नज़र आती है । यह जगमगाहट इसका विशेष गुण है ।

डोलोमाट :

रंगः रंग रहित ;

रूपः कभी-कभी चौकोर ।

क्लीन्हेजः अच्छी ।

रि० इ०ः कैनाडा बालसमसे थोड़ा अधिक ।

पिल्योक्रोइज़मः नहीं ।

पोलराइज़ेशन रंगः हल्के हरे, पीले तथा गुलाबी ।

ग्लाकोफेन :

रंगः नीला या नीला काला ।

रूपः कोई विशेष नहीं ।

क्लीन्हेजः अच्छी ।

रि० इ०ः कैनाडा बालसमसे अधिक ।

पिल्योक्रोइज़मः खूब अच्छा । नीला, उदा, पीला, हरा आदि ।

एक्सटिंक्शनः आढ़ा ।

पोलराइज़ेशन रंगः पीला ।

केवलीन :

रंगः सफ़ेद, भूरा और कभी पीला ।

रूपः छोटे-छोटे परतोंमें गुच्छेके रूपमें ।

क्लीन्हेजः एक दिशामें ।

रि० इ०ः कैनाडा बालसमसे थोड़ा अधिक ।

पिल्योक्रोइज़मः कुछ नहीं ।

एक्सटिंक्शनः सीधा ।

पोलराइजेशन रंगः पीला अथवा मटमैला ।

मैगनेटाइटका रूप प्रायः छोटे-छोटे कणों के सङ्घ रहता है । रंग में यह धातु काली रहती है । बहुतही घनी होनेके कारण यह पारदर्शक नहीं होती । यह, चाहे साधारण प्रकाशमें हो चाहे पोलराइज्ड प्रकाश में, हमेशा काली ही नज़र आती है ।

हैमाटाइट :

यह लाल रंग की धातु है और पारदर्शक न होनेपर लाल नज़र आती है । यह लाइमोनाइट में परिवर्तित हो जाती है । लाइमोनाइट पीली दिखती है ।

धातु सम्बन्धी विभाजन करने की विधि ।

पहली विधि, दूसरी विधि

सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे धातु सम्बन्धी विभाजन करने की विधि—
ऊपर दी गई धातुओंको सूक्ष्मदर्शक यंत्रकी सहायतासे पहिचाननेका अभ्यास हो जानेसे धातु सम्बन्धी विभाजन बड़ीही सरलतासे किया जा सकता है । इस विभाजनके करनेमें एक सूक्ष्मदर्शक यंत्र और एक “माइक्रोमीट्रिक स्केल” की आवश्यकता होती है । यह माइक्रोमीट्रिक स्केल एक यंत्र है, जिसमें सेक्शन लगानेकी जगह बनी रहती है । यह जगह एक छोटेके पत्तेमें बनी रहती है । इस पत्तेके दोनों तरफ दो बड़े-बड़े पेंच लगे रहते हैं जो यथा अवसर आगे पीछे घुमाये जा सकते हैं और जिनके आगे पीछे घुमानेसे सेक्शन-भी आगे-पीछे घूमती है । इन दोनों पेंचोंकी मूठपर निशान बने रहते हैं, जिनके द्वारा सेक्शनका सरकना जाना जाता है । एक पूरा चक्कर लगानेसे सेक्शन ०.०१ इंच या इसी प्रकार कुछ सरकती है । मूठके पासही एक और स्केल बना रहता है । इन दोनोंकी सहायतासे सेक्शन कितनी सरकी है यह भली भौति जान लिया जाता है । विभाजन करते समय सेक्शन इसमें चढाकर इस यंत्रको सूक्ष्मदर्शक यंत्रके तवेपर रखकर पेंचसे कस देते हैं । आरम्भ-में दोनों मूठके निशान पढ़कर उनके स्थान अलग-अलग लिख लिये जाते हैं । पहिले स्फटिकका अंश निकाला जाता है । आईपीससे देखनेपर मानसो स्फटिकके सिवाय दूसरी धातु नज़र आती है । अब बायें हाथका पेंच धीरे-धीरे घुमाया जाता है और सेक्शन बायें हाथकी ओर सरकती है । ज्योंही स्फटिकका कण आया और आईपीसका तार उसकी सीमापर लगा त्योंही बायें हाथका पेंच घुमाना बन्द करके दाहिने हाथका पेंच घुमाना आरम्भ किया जाता है । सेक्शन पहिलेकी भौति बायेंही हाथकी ओर

सरकती है। ज्योंही आईपीसका तार स्फटिकके कणको पार करके उसकी दूसरी सीमापर लगता है वैसेही दाहिने हाथका पेंच घुमाना बन्द करके फिर बायें हाथका पेंच घुमाकर सेक्शन धीरे-धीरे बायेंही हाथकी ओर सरकाई जाती है। इसी प्रकार स्फटिकका कण आनेपर दाहिने हाथका और उसके ख़तम होनेपर बायें हाथका पेंच घुमाया जाता है जब तक सेक्शन ख़तम न होजाय। सेक्शनके समाप्त होनेपर दाहिने हाथका पेंच कुल कितना घूमा और बायें हाथका कितना स्केल पढ़कर मालूम किया जाता है। इससे स्फटिकके कणोंकी लम्बाई तथा दूसरी सब धातुओंके कणोंकी लम्बाई मालूम हो जाती है। परन्तु अभी इन कणोंकी लम्बाई सेक्शनमें केवल एकही पांतिमें मालूम हुई है। इसलिये सेक्शनको थोड़ा-सा हाथसे मरका देते हैं ताकि इसबार पेंचोंके घुमानेसे दूसरी पॉतिके स्फटिक तथा दूसरी धातुके कण नज़र आवें। इसबार फिर पहिलेकी भाँति मूठके तथा स्केलके निशान पढ़कर पेंच घुमाये जाते हैं और पहिलेकी भाँति फिर स्फटिक तथा दूसरी सब धातुओंके कणोंकी लम्बाई मालूम की जाती है। इस प्रकार कमसे-कम दस पंक्तियोंके कण नापे जाते हैं, इन सबोंको जोड़कर स्फटिककी दूसरी धातुओं की प्रतिशत मात्रा औसततया मालूम हो जाती है। इसी प्रकार फ़ेल्सपार और दूसरी धातुएं, कंबलीन तथा दूसरी धातुएं, अवरक तथा दूसरी धातुएं, आदि सबकी प्रतिशत मात्रा जानी जाती है।

इसी प्रकारके विभाजन करनेकी एक और भी रीति है।

दूसरी विधि—एक विशेष प्रकारके आईपीसमें चौखाने बने रहते हैं। इस आईपीसको सूक्ष्मदर्शक यंत्रमें लगाकर देखनेसे सारी सेक्शन इन छोटे छोटे चौखानोंमें बँट जाती है। प्रत्येक चौखानेके अन्दरकी धातुका हिसाब लगाकर उनका अंश मालूम किया जाता है।

इन दोनों तरीकोंमें कठिनाई केवल इतनी है कि चीनी मिट्टीकी सेक्शनमें इन धातुओंके कण इतने छोटे होते हैं कि उन्हें देखने तथा पहिचाननेमें

कठिनता होती है। शक्तिशाली सूक्ष्मदर्शक यंत्रके उपयोगसे यह कठिनाई बिलकुल नहीं तो थोड़ी अवश्य कम हो जाती है।

इस प्रकारका धातु सम्बन्धी विभाजन अल्टीमेट तथा रेशनल विभाजनसे कितना अच्छा है यह तो इसीसे पता चलता है कि इसमें हर एक धातुकी मात्राका पता लग जाता है। चीनी मिट्टीके रसायनिक अथवा भौतिक-गुणोंपर प्रकाश डालनेके-लिये उसकी धातुओंका ज्ञान होना अति आवश्यक है। यह मालूम है कि टाइटेनिया चीनी मिट्टीकी अगालनीयताका कम करती है। टाइटेनिया किस मात्रामें है इसका पता अल्टीमेट विभाजनसे भी लग जाता है। परन्तु यह टाइटेनिया स्टाइल (टाइटेनियम आक्साइड, टा. आ.) के रूपमें है अथवा इलमानाइट (टाइटेनियम आक्साइड + लोहस आक्साइड; टा. आ + लो. आ) के रूपमें है या दोनोंही रूपमें है, इसका पता सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे ही लगेगा। इसी प्रकार लोहा मैग्नेटाइट के रूपमें है अथवा हेमेटाइटके, अलकली फैल्सपारके रूपमें है अथवा अवरकके अथवा किसी दूसरी धातुके जैसे ग्लाकोनाइट। यदि वह अलकली फैल्सपार की है तो चीनी मिट्टी अधिक गालनीय होगी और यदि यह अवरककी है तथा अवरकके पत्ते बड़े-बड़े हैं तो चीनी मिट्टी कुछ थोड़ी-बहुत अगालनीयही होगी। इसलिये केवल अलकलीकी मात्रा जान लेनेसे ही काम नहीं चलता। धातुका भी जानना आवश्यक हो जाता है। इसी प्रकार लोहिक आक्साइड लाल रंग और लोहस आक्साइड प्रायः हरा रंग देती है। इसलिये यह जानना आवश्यक हो जाता है कि लोहा मैग्नेटाइटके रूपमें है अथवा हेमेटाइटके या इलमानाइटके, लोहा गंधकके साथ पाइराइटके रूपमें है अथवा आक्साइडके। यदि सिलिका सूक्ष्मदर्शक-यंत्रसे देखने-पर स्फटिकके रूपमें अधिकतासे नज़र आती है तो इस चीनी मिट्टीसे कामलेनेवालेको यह बात मली-मांति जान लेनी चाहिये कि इस मिट्टीसे अधिक उपयोगी काम न किया जा सकेगा क्योंकि जिस मिट्टीमें स्फटिक अधिक रहता है वह सूखने-पर अथवा पकानेपर तड़क जाती है और इसमें दरारें पड़ जाती हैं।

इन सब बातोंपर विचार करनेसे यह ज्ञात होता है कि चीनी मिट्टीको काममें लानेसे पहिले ऊपर दी हुई तीनों रीतियोंसे विभाजित करना चाहिये । तीनोंसे अलग-अलग परिणाम-निकालकर, फिर इनमेंसे एक संगठित परिणामपर पचहुँकर-ही चीनी मिट्टीके स्वभावको भली प्रकार जाना जा सकता है अन्यथा नहीं । ऐसा करनेसेही आगे अधिक सङ्कलित हो सकती है । परन्तु इतना सब होनेपर-भी इस बात को ध्यानमें रखना चाहिये कि इन तीनों विभाजनोंमें पहिले दो—अल्टीमेट और रेशनल—अधिकतर हिसाबी होनेके कारण अधिक विश्वासनीय नहीं हैं और तीसरा, याने धातु सम्बन्धी, हिसाबी न होनेपर-भी अधिक निर्भर रहने योग्य नहीं है । परन्तु फिरभी अच्छा है ।

चीनी मिट्टीपर अन्य धातुओंकी मिलावटका प्रभाव

भिन्न-भिन्न धातुएं, सिलिका, लोहा, लोह धातुओंका प्राकृतिक दशामे मिलनेवाली चीनी मिट्टीपर प्रभाव, लोह धातुओंका चीनी मिट्टीके पकनेपर प्रभाव, लोहेकी दो प्रकारकी आक्साइड, लोहिक सल्फेट, लोहस सल्फेट, लोहस कारबोनेट, लोहेकी आक्साइडका पानी सोखनेके गुण और सिकुड़नपर प्रभाव, चूना, चूना कारबोनेट, सिलखड़ी, मैगनीशियम, चार, टाईटेनियम, कारबन, गंधक, आद्रता और संयोजित जल, फ्रासफोरस, विलेय लवण ।

भिन्न-भिन्न धातुएं—ऊपर कहा जा चुका है कि चीनी मिट्टी जल-युक्त अल्युमिनियम सिलीकेट है । इसे धोकर साफ करनेका अभिप्राय केवल यही है कि जहांतक-हो सके वहांतक इसमें-से अशुद्धियां निकाली जा सकें, क्योंकि इन अशुद्धियोंके कारण चीनी मिट्टी खराब हो जाती है । धातुएं-भी वे कुछ-न-कुछ मात्रामें रहती जाती हैं । चीनी मिट्टीका रसायनिक अथवा अन्य विभाजन करनेपर उनका परिमाण मालूम किया जा सकता है । इन मिलावटोंकी सूची नीचे दी जाती है ।

- १ सिलिका
- २ लोहा
- ३ चूना
- ४ मैगनीशिया
- ५ अलकली (चार)
- ६ टाईटेनिया
- ७ पानी

८ गंधक

१ कारबन

१० विज्ञेय लवण

इन मिलावटोंके भिन्न-भिन्न गुण व औगुण होते हैं और जिस मात्रा-में ये चीनी मिट्टीमें मिली रहती है उसी मात्राके अनुसार ये चीनी मिट्टीपर प्रभाव डालती है ।

सिलिकाका चीनी मिट्टीपर प्रभाव—चीनी मिट्टीमें सिलिका दो रूप में रहती है पहिला तो 'मुक्त सिलिका' के रूपमें और दूसरे 'संयोजित सिलिका' के रूपमें । दूसरा रूप तो चीनी मिट्टीका-ही है क्योंकि चीनी मिट्टी स्वयं जलयुक्त अत्युमिनियम सिलीकेट है । सिलिकाकी जो कुछभी मात्रा इस रूपमें आती है वह संयोजित सिलिका है और उसका रहना अनिवार्य है । मुक्त सिलिका स्फटिक, फ़ैल्सपार, अबरक, ग्लाकोनाइट, हार्नब्लैण्ड, गारनेट, आदि धातुओंके रूपमें प्रवेश करती है । इन धातुओंमें-से कईके भिन्न-भिन्न रूप रहते हैं । स्फटिक, ओपल और चक्रमक ये शुद्ध सिलिकाके भिन्न-भिन्न रूप हैं । फ़ैल्सपारमें आर्थोक्लेज़ अथवा पोटाश फ़ैल्सपार, आलबाइट वा अथसोडा फ़ैल्सपार और अनारथाइट अथवा चूना फ़ैल्सपार भिन्न-भिन्न रूप हैं । अबरक-भी तीन या चार प्रकारका होता है ; मस्कोवाइट या सफ़ेद अबरक, बायोटाइट या कृष्ण रंगी अबरक, फ़्लोगोपाइट या काला अबरक । इसी प्रकार गारनेटके भी-कई रूप हैं जैसे :

ग्रासूलराइट	अथवा	चूना	गारनेट
पाइरोप	"	मैगनीशियम	"
अलमैनडाइट	"	लोहा	"
स्पेसरटाइट	"	मैगनीज	"

सिलिका चाहे मुक्त हो या संयोजित, चीनी मिट्टीमें हर अंशमें पाई जाती है । इसका ब्य़ारा श्री रीज़ने अपनी पुस्तकमें इस प्रकार दिया है:—

सिलिका प्र० श०

चीनी मिट्टीकी किस्म	सबसे कम	सबसे अधिक	औसत
ईटकी मिट्टी	३४ ३५	६० ८७	५६ २७
वर्तनकी मिट्टी	४५ ०६	८६ ६८	४५ ८३
अग्नेय मिट्टी	३४ ४०	६६ ७०	५४ ३०
केवल्लिन	३२ ४४	८१ १८	५५ ४

मुक्त सिलिका अथवा स्फटिक बहुधा सभी चीनी मिट्टियोंमें पाई जाती हैं। इसके कण हर प्रकारके होते हैं। कभी-कभी ये इतने बड़े होते हैं कि इन्हें हाथोंसे उठाया जा सकता है और कभी-कभी इतने छोटे कि आँखसे नज़रभी नहीं आते। चीनी मिट्टीमें सिलिका संयोजित रूपको छोड़कर हमेशा कणोंमें-ही पाई जाती है। इस कारण वह चाहे सिलीकेट रूपमें हो अथवा स्फटिकके, इसका प्रभाव चीनी मिट्टीकी लचक और सिकुड़नपर वैसाही पड़ता है जैसा कि स्फटिकका। एकनेपर इन सबका प्रभाव चीनी मिट्टीकी सिकुड़नपर तो पड़ताही है पर मिट्टीकी गालनीयता-परभी, इनमें-से हर एक, भिन्न-भिन्न प्रकारसे प्रभाव डालती है।

मुक्त सिलिका चीनी मिट्टीकी सिकुड़न को कम करनेवाला एक आवश्यक पदार्थ है। यह चीनी मिट्टीकी हवाई सिकुड़न, लचक और खिंचाव-शक्ति को कम करता है। यह प्रभाव उतनाही अधिक होगा जितने बड़े कण होंगे। किसी भी मिट्टीमें बालू मिला नेसे उसकी हवाई सिकुड़न कम हो जाती है। अपने देशके कुम्हारोंके लिये यह कोई नई बात नहीं है। वे भी मिट्टीके वर्तन बनाते समय उसमें बालू मिला देते हैं। कुछ लोगोंका मत है कि सिलिका मिट्टीको अगालनीय बनाती है। जैसे-जैसे सिलिका अधिक मात्रामे मिट्टीमें मिलाई जाती है वैसे-ही-वैसे मिट्टीका गलनाङ्क ऊँचा होता जाता है। परन्तु कुछ दूसरे लोगोंका मत है कि सिलिका मिट्टीका गलनाङ्क उसी दशममें बढ़ाती है जब मिट्टीमें गालनीय पदार्थ अधिक हों और वे कम तापक्रम-पर-ही जल जायें। सिलिका उसी

मिट्टीकी गालनीयता बढ़ाती है, जिसमें अल्पमिना अधिक और गालनीय पदार्थ कम होते हैं। यह भी कुछ लोगोंका मत है।

सिकुडन भी दो प्रकारकी होती है। एक तो हवामें सुखानेपर और दूसरी आगमें पकानेपर। हवामें सुखानेपर जो सिकुडन होती है उसमें स्फटिक, फैल्सपार अथवा दूसरे सिलीकेट का कोई भिन्न-भिन्न प्रभाव नहीं पड़ता। परन्तु आगमें पकानेपर यह बात नहीं रहती। जैसे-जैसे तापक्रम बढ़ता है वैसे-वैसे क्रमसे भिन्न-भिन्न सिलीकेट गलते हैं क्योंकि सबके गलनेके तापक्रम भिन्न-भिन्न रहते हैं। इसलिये आगमें जलानेपर जो सिकुडन होती है वह उस तापक्रम तक नहीं उत्पन्न होती, जबतक कि किसी-न-किसी-सिलीकेटका गलनाङ्क न पहुँच जाय। यह सिकुडन इस तापक्रमके बादभी न होगी जिसपर सब सिलीकेट गल गये हों। इसलिये उस मिट्टीमें जिसमें अगालनीय पदार्थ अधिक हैं सिकुडन का क्रम उस ऊँचे तापक्रम तक जारी रहता है जिसपर सब कण गल जाते हैं।

मुक्त सिलिका या दूसरे सिलीकेट भिन्न-भिन्न तापक्रमपर गलते हैं। ग्लाकोनाइट बड़ी सरलतासे और शीघ्रही गलती है। उसके बाद याने उससे ऊँचे तापक्रमपर हार्नब्लैण्ड, फिर गारनेट, फिर छोटे-छोटे कणों-वाला अबरक, फिर फैल्सपार और सबसे पीछे या सबसे ऊँचे तापक्रम पर स्फटिक गलता है। इसलिये ग्लाकोनाइट चीनी मिट्टीकी सिकुडन-को नीचे-ही तापक्रमपर रोक सकता है। अपने गलनाङ्कपर या उससे ऊँचे तापक्रमपर नहीं। इन धातुओंके कणोंकी छुटाई-बड़ाईपर भी इनका गलनाङ्क निर्भर रहता है।

श्री रोज़ने अपनी पुस्तक 'क्लेज़' में श्री एफ० क्रैज़ द्वारा की गई कुछ उपयोगी परीक्षाओंका उल्लेख किया है। वह यहाँभी दिया जाता है।

श्री क्रैज़ने दो भिन्न-भिन्न प्रकारकी चीनी मिट्टियाँ लीं। एक का रंग कुछ नीला और गलनाङ्क 1050° से० था। दूसरी का रंग लाल और गलनाङ्क 1200° से० था। उसने इन मिट्टियोंके अलावा

स्फटिककी बालू भी ली । इन बालूओंमें प्रत्येकके कण, आकृति और परिमाणमें, एक-दूसरेसे भिन्न थे । उसने इन दोनों मिट्टियों को अलग-अलग भिन्न-भिन्न कणवाली बालूसे अच्छी तरह मिलाकर उन्हें क्रमसे 9200° से०, 9250° से० और 9890° से० के तापक्रमपर रक्खा । इनसे जो परिणाम निकला वह नीचे दिया जाता है:—

अ जिस मिट्टीमें स्फटिकके कण जितनेही बारीक रहते हैं—

- १ मिश्रणको भली-भांति काम योग्य बनानेके-लिये उतनेही अधिक पानीकी आवश्यकता होती है ।
- २ उसे धीरे धीरे सुखानेकी-भी आवश्यकता होती है ।
- ३ हवा तथा पकानेपर पैदा होनेवाली सिकुड़नभी उतनीही अधिक होती है ।
- ४ छिद्रताभी उतनीही कम होती है ।
- ५ उसकी पानी सोखनेकी ताकतभी उतनीही कम होती है ।
- ६ खिचाव तथा वजन सहनेकी शक्तिभी उतनीही बढ़ती है ।
- ७ उतनीही उसकी अगालनीयता बढ़ती है ।
- ८ पकानेपर रंग उतनाही हलका होता है ।
- ९ इस मिट्टीसे बनी हुई वस्तुओंकी कभी ऊंचे और कभी एकाएक नीचे, इस प्रकार से बदलते हुए तापक्रम को सहनेकी शक्तिभी उतनीही बढ़ती है ।
- १० चीनी मिट्टी और स्फटिकका उतनाही अच्छा गालनीय मिश्रण बनता है ।

ब जिस मिट्टीमें अधिक मात्रामें स्फटिकके कण मिलाये जाते हैं:

१. मिश्रण को काम-योग्य बनानेके-लिये उतनाही कम पानी लगता है ।
२. उतनीही शीघ्रतासे मिश्रण सुखाया जा सकता है ।
३. हवासे व आगपर पकानेसे आजानेवाली सिकुड़न उतनीही कम होती है ।

४* नीचे तापक्रममें रखे गये पदार्थोंमें उतनीही कम छिद्रता रहती है ।

५ ऊँचे तापक्रममें रखे गये पदार्थोंमें उतनीही अधिक छिद्रता रहती है ।

६ मिश्रणमें पानी सोखनेकी ताकत उतनीही बढ़ जाती है ।

७* मिश्रणकी खिंचाव और वजन सहनेकी शक्ति उतनीही कम हो जाती है ।

८. उतनीही अगलानीयता बढ़ती है ।

९. पकनेपर रंग उतनाही हलका होता है ।

१०. कभी ऊँचे और फिर एका-एक नीचे इस प्रकारसे बदलते हुए तापक्रमको सहनेकी शक्ति बढ़ती है ।

इन परिणामोंके अलावा लोगोंका यहभी मत है कि अधिक सिलिका यह गलनाङ्क चीनी मिट्टीकी सिकुड़नको कम करती, उसकी अगलानीयताको बढ़ाती तथा सूखनेपर उसमें दरारें उत्पन्न करती है ।

केवल्लीनाइटमें सिलिका मिलानेसे उसका गलनाङ्क कम होता जाता है । घटनेका क्रम तबतक जारी रहता है जबतक सिलिका और अल्युमिनाका अनुपात १० : १ नहीं होता । इससे अधिक सिलिका मिलानेसे गलनाङ्क फिर बढ़ने लगता है । इस कारण सिलिका अल्युमिनाके साथ एक द्रावक पदार्थके समान वर्ताव करती है । इसका अमिश्रित मिट्टीमें अधिक मात्रामे रहना हानिकारक है ।

यदि किसी चीनी मिट्टीमें मुक्त सिलीसिक ऐसिड रहे तो वह चीनी मिट्टीकी अपार-दर्शकताको तथा हवासे और पकनेपर आ जानेवाली सिकुड़नको बढ़ाता है । उससे घनत्व उत्पन्न होती है और गलनाङ्क कम होता है । उसके कारण चीनी मिट्टीके सुखानेपर टेढ़-मेढ़े हो जानेके स्वभावकी वृद्धि होती है ।

लोहा

प्रत्येक चीनी मिट्टीमें जोहा किसी-न-किसी रूपमें और

किसी-न-किसी मात्रामें रहता-ही है। यह चीनी मिट्टीमें नीचे दिये गये रूपमें बहुधा पाया जाता है।

लाइमोटाइट	जलयुक्त लोहिक आक्साइड.
हैमाटाइट	लोहिक आक्साइड.
मैगनेटाइट	" " — लोहस आक्साइड
बायोटाइट (कथारंगी अक्षरक)	सिलिकेट.
ग्लाकोनाइट	"
अलमेण्डाइट (गारनेट)	"
पाइराइट	सल्फाइड
सिडराइट	कार्बोनेट

ये धातुएँ या तो बड़े-बड़े टुकड़ोंके रूपमें चीनी मिट्टीमें मिली रहती हैं या छोटे-छोटे कणोंके रूपमें। यदि इनके टुकड़े बड़े हुए तो उनको चीनी मिट्टीसे अलग करनेमें कठिनाई नहीं होती। छानकर या धोकर निकाले जा सकते हैं। परन्तु जब ये छोटे-छोटे कणोंके रूपमें चीनी-मिट्टीमें मिली रहती हैं तब सरलतासे अलग नहीं की जा सकती और इसे अलग करनेकी कठिन समस्या उपस्थित होती है। गिरभी मिट्टीको धोकर इन्हे उससे अलग करनेमें कुछ-न-कुछ सफलता मिलती-ही है। धोनेपर भी इन धातुओंका बहुतसा भाग चीनी मिट्टीमें रह-ही जाता है। कहीं-कहीं ऐसी मिट्टीको घरेलू नमकके साथ मिलाकर लगभग ८००° से० तक गरम करनेपर ये धातुएँ लोहिक झोराइडमें परिवर्तित हो जाती हैं। लोहिक झोराइड इतनी गरमीमें ठहर नहीं सकती और बाष्पीभूत होकर उड़ जाती है।

चाहे जो-भी हो इन-सब धातुओंका शान होना परम आवश्यक है। ये चीनी मिट्टीके गुणोंपर, विशेषकर उसके रंगपर अधिक प्रभाव डालती हैं। जब ये धातुएँ चीनी मिट्टीके साथ आक्सीजन-रहित वातावरणमें जलाई जाती हैं, तब वे अपने साथके दूसरे पदार्थों को अधिक गालनीय

बनाती है। यदि ये आक्सीजनके वातावरणमें जलाई जायँ तो अगालनीय रहती हैं।

लोहकी धातुओंमेंसे मैग्नेटाइट, हीमाटाइट, सिडराइट तथा पाइराइट अधिक दिनों तक चीनी मिट्टीके साथ खुले स्थानमें पड़े रहनेपर लाइमोनाइटमें परिवर्तित हो जाती हैं। इस कारण चीनीमिट्टीका रंग लाल न रहकर पीला हो जाता है। जलानेपर लोहा जब आक्साइडके रूपमें रहता है, तब वह दूसरे पदार्थोंके साथ मिलकर क्रौरन रसायनिक मिश्रण बना देता है। इसलिए लाइमोनाइट, हीमाटाइट और मैग्नेटाइट शीघ्रही रसायनिक मिश्रण बनाकर अपना प्रभाव दिखा देते हैं। दूसरी धातुयें जो आक्साइडके रूपमें नहीं हैं, गरम की जानेपर उनका वाष्पीभूत होकर उड़नेवाला पदार्थ निकल जानेसे, आक्साइडके रूपमें परिवर्तित हो जाती हैं। इस प्रकार इन सबका प्रभाव भिन्न-भिन्न तापक्रमोंपर दिखाई पड़ता है।

लोह धातुओंका प्राकृतिक दशामे मिलनेवाली चीनी मिट्टीपर प्रभाव—बहुत-सी मिट्टियाँ लाइमोनाइटके कारण पीली तथा बहुत-सी हैमेटाइटके कारण लाल रंगकी दिखाई पड़ती है। चीनी मिट्टीमें मैग्नेटाइट इतनी मात्रामें नहीं होती कि उसमें रंगत उत्पन्न कर सके। सिडराइट तथा सिलीकेट धातुयें चीनी मिट्टीमें हरा रंग उत्पन्न करती हैं। ये धातुएं रेतीली मिट्टीको अधिक गाढा रंग और अति छोटे-छोटे कणोंवाली चीनी मिट्टीको हलके रंगसे रँग देती हैं। जिन मिट्टियोंमें कार्बन अधिक रहता है, उसमें लोहेकी धातुओंके रंगका प्रभाव अधिक नहीं पड़ता। इन सब धातुओंका प्रभाव चीनी मिट्टीके रंगपर उसी दशामें पड़ता है जब कि इनके कण अधिक छोटे-छोटे हों और मिट्टीमें सर्वत्र फैले हों।

लोह धातुओंका चीनी मिट्टीके पकानेपर प्रभाव—ऊपर कहा जा चुका है कि लगभग सभी धातुयें जलाये जानेपर पहले आक्साइडके रूपमें परिवर्तित होती हैं और इस रूपमें परिवर्तित होनेपर वे दूसरे पदार्थों अथवा धातुओंके साथ रसायनिक मिश्रणमें प्रवेश करती हैं।

लोहस आक्साइड लगभग 1000° से० के तापक्रमपर लोहिक आक्साइड में परिवर्तित हो जाती हैं। परंतु ऐसा उसी दशमे होता है जब कि यह रसायनिक क्रिया आक्सीकारक वातावरणमें चालू रहे। भट्टीके भीतर इस क्रियाको एक सफल कुम्हार भली-भाँति समझालेता है। यदि आक्सीकारक वातावरण न रहा अथवा तापक्रम शीघ्रतासे बढ़ गया तो लोहस आक्साइड लोहिक आक्साइडमें परिवर्तित न होकर सिलिकाके साथ रसायनिक संगठनमें प्रवेश कर लोहस सिलीकेट बन जाती है। लोहस सिलीकेट एक ऐसा पदार्थ है जिसमें कोई वस्तु प्रवेश नहीं कर सकती। इसलिए इसके एक बार बन जानेपर फिर लोहिक आक्साइडका बनना मुश्किल होता है।

बहुधा देखा गया है कि जिस चीनी मिट्टीमें लोहा नहीं रहता, वह पकनेपर सफेद रहती है। १ प्र० श० आक्साइड रहनेपर कुछ पीलापन आता है। दो या ३ प्र० श० तक यह रंग गाढा होकर कुछ-कुछ बादामी हो जाता है। यदि लोह आक्साइडकी मात्रा और अधिक रहती है तो रंग लाल हो जाता है। कभी-कभी यहभी देखनेमें आया है कि जिन चीनी मिट्टियोंमें लोहेकी आक्साइडकी मात्रा ५ प्र० श० भी है। परन्तु उनमें चूने तथा अस्थुमिनाकी मात्रा अधिक है तो वे पकनेपर लाल रंगकी नहीं होतीं। लोगोंका मत है कि उनका लाल रंग, चूने तथा अस्थुमिनाके साथ रसायनिक मिश्रण बननेके कारण, छिप जाता है और वे बादामी रंगकी-ही रहती हैं।

दो प्रकारकी आक्साइड लोहस और लोहिक—ऊपर कहा जा चुका है कि लोहेकी दो प्रकारकी आक्साइड होती हैं। पहिली लोहस आक्साइड व दूसरी लोहिक। लोहस आक्साइडमें एक कण लोहेका और एक कण आक्सीजनका रहता है। लोहिक आक्साइडमें दो कण लोहेके और तीन कण आक्सीजनके रहते हैं। यह देखा गया है कि अक्टी-मेट विभाजनमें लोहिक आक्साइडका-ही अंश बहुधा निकाला जाता है।

इसीमें सब लोहेकी मात्रा रहती है। परन्तु इन दोनों आक्साइडके गुण भिन्न-भिन्न हैं। इसलिये लोहेका प्रभाव जाननेके लिये इन दोनों आक्साइडकी मात्रा जानना अति आवश्यक है। ये दोनों, भिन्न-भिन्न रंग उत्पन्न करती हैं। अकेली लोहस आक्साइड चीनी मिट्टीके पकानेपर हरा रंग और अकेली लोहिक आक्साइड लाल रंग उत्पन्न करती है। इन दोनोंके मिश्रणसे पीला, गाढा-लाल, ऊँदा, नीला तथा काला रंग होता है। ये रंग इन दोनों आक्साइडकी मात्राके अनुपातपर निर्भर रहते हैं। हरा रंग उत्पन्न करनेके सिवाय लोहस आक्साइड चीनी मिट्टीको अधिक गालनीय भी बनाती है।

लोहेकी दूसरी धातुपं जलनेपर लोहिक आक्साइडमें परिवर्तित हो जाती हैं। इस परिवर्तनमें प्रत्येक अपने-अपने ढंगके मिश्रण बनाती हैं।

लोहिक सल्फेट—लोहेकी यह धातु प्रायः प्रत्येक चीनी मिट्टीमें पाई जाती है। जिस मिट्टीमें यह रहती है उसमें यह भूरा रंग उत्पन्न कर देती है। यह बहुधा बहुतही बारीक दशामें पाई जाती है। जब यह जलाई जाती है तब 500° से० से नीचे तापक्रमपर इसमें-के गंधकका ६० या ७० प्र० श० भाग निकल जाता है। शेष जो बच रहता है वह इस तापक्रमसे ऊपर निकलता है। जैसे-जैसे तापक्रम बढ़ता जाता है वैसे-वैसे गंधकका अंश कम व उसके निकलनेकी गतिभी कम होती जाती है। यदि लोहिक सल्फेट आक्सीकारक वातावरणमें जलाया जाय तो यह जलकर लोहस आक्साइडमें परिवर्तित हो जाती है। लोहस आक्साइड चीनी मिट्टीके गलनाङ्कको बहुत जल्दी नीचा कर देती है। यह सिलिकाके संयोगसे लोहस सिलीकेट बन जाती है। इसका लोहस सिलीकेटमें परिवर्तित होना ठीक नहीं है इसलिये सफल कुम्हार भट्टोंमें हमेशाही आक्सीकारक वातावरण रखता है ताकि लोहस आक्साइडका सिलिकासे संयोग न होने पावे। वह लोहिक आक्साइडमें ही परिवर्तित हो। लोहिक सल्फेटमें से गंधकका निकलना अति आवश्यक है। इसलिये जिस

मिट्टीमें यह पाया जाता है, उस काममें लाना अनुभवही कुम्हारका-ही काम है ।

लोहस सलफेट—यदि चीनी मिट्टीमें लोहिक सलफेटका होना बुरा है तो लोहस-सलफेटका होना अति बुरा है । जिस मिट्टीमें यह पाया जाता है वह प्रायः बेकाम-सी-ही है, जबतक कि वह किसीके अनुभवही हाथों-में न पड़े । यह पानीमें विलेय होनेपर-भी सरलतासे चीनी मिट्टीसे अलग नहीं की जा सकती । यदि यह अलग नहीं की जाती है तो चीनी मिट्टीमें नीला रंग उत्पन्न करती है । इसकी मात्रा अधिक होनेसे यह रंग भी गाढा होता जाता है । इसी कारण मिट्टी खराब समझी जाती है । कभी-कभी चीनी मिट्टीके ऊपरकी सतह पर गाढे नीले रंगकी एक पतली-सी तह जम जाती है । इसे अलग करनेके-लिये मिट्टी खूब धोई जाती है । पानीमें विलेय होनेके कारण, होनेसे लोहस सलफेटका बहुत कुछ अश निकल जाता है । परन्तु फिरभी कुछ-न-कुछ भाग रह ही जाता है, और इसे अलग करना कठिन रहता है । इसे अलग करनेके-लिये बहुधा चीनी मिट्टीमें बेरियम-कारबोनेट मिलाते हैं, जिससे लोहस सलफेट, बेरियम सलफेटमें परिवर्तित हो जाय । बेरियम सलफेट पानीमें अविलेय तथा रंगमें सफेद होनेके कारण उतना खराब नहीं समझा जाता । लोहस सलफेटभी दूसरी धातुओंके समान सिलिकासे मिलती है । यह लोहिक आक्साइडमें-भी परिवर्तित हो जाती है ।

लोहस कारबोनेट—चीनी मिट्टीमें यह धातु अधिकतासे पाई जाती है, उसमेंसे इसे अलग अवश्य करना चाहिए । यदि अलग न की गई तो वह मिट्टी अगालनीय मिट्टीका काम नहीं दे सकती । यह मिट्टी-के गलनाङ्कों नीचाकर देती है । लोहस कारबोनेट 800° - 850° से० के बीचके तापक्रमपर अपने अवयवोंमें विभाजित हो जाती है । यह यदि आक्सीकारक वातावरणमें जलाया जाय तो पहिले लोहस फिर लोहिक आक्साइडमें परिवर्तित हो जातो है । यदि यह परिवर्तन न हो पाया तो

लोहस कार्बोनेट चीनी मिट्टीके गलनाङ्कको बहुतही शीघ्रतासे नीचा करती हैं। साथ-ही-साथ एक विशेष प्रकारके काले धब्बे मिट्टीमें उत्पन्नकर देती हैं। जब किसी मिट्टीमें लोहस कार्बोनेट पाया जाता है तो उस मिट्टीको जलाते समय भट्टीका तापक्रम 700° से० और 800° से० के बीचमें व उसमें आक्सीकारक वातावरण रखना परम आवश्यक हो जाता है। इतनाही नहीं, इस बातपर-भी ध्यान देना चाहिये कि कार्बन-ट्रै-आक्साइड जैसेही वनं वैसे-ही भट्टीके बाहर निकल जाय ताकि वह आक्सीकारक वातावरणको अशुद्ध न करने पावे।

लोह सिलिकेट — लोहेके सिलिकेट चीनी मिट्टीपर फैसपारके समान ही प्रभाव डालते हैं। ये सब साधारणतया शीघ्रही गलनेवाले हाते हैं। गले हुए भागका अंश बढ़ाकर ये मिट्टीसे बनी वस्तुओंका कड़ाकर देते हैं। इन सबका रंग गाढ़ा होता है, इसलिए ये मिट्टीको-भी अपनेही रंगमें रंग देते हैं।

लोहेकी आक्साइडका पानी सोखनेके गुण तथा सिकुड़नपर प्रभाव — जहाँतक मालूम है वहाँतक चीनी मिट्टीके सोखनेवाले गुणोंपर अधिक परीचायें नहीं हुई हैं, परन्तु इतना अवश्य मालूम है कि जिस मिट्टी में लाइमानाइट रहती है, वह पानी अधिक सोखती है। किसी-किसीका मत है कि ऐसी मिट्टियाँ पानी और गैस दोनों सोखती हैं। इसी कारण ऐसी मिट्टियोंमें हवाई सिकुड़न अधिक होती है। ‡

चूना

साधारणतया चीनी मिट्टीमें चूना तीन प्रकारके रसायनिक रूपमें प्रवेश करता है —

१. कार्बोनेट
२. सिलिकेट
३. सल्फेट

‡ रीज़, 'क्लेज', १९१४, सफ़ा ८५

इनमेंसे कारबोनेट धातुएं कैल्साइट और डोलोमाइट हैं । सिलिकेटके अन्तर्गत वे फ़ैल्सपार आते हैं जिनमें चूनेकी मात्रा अधिक रहती है । ऐसे फ़ैल्सपार कई हैं । उनमेंसे अनारथाइट फ़ैल्सपारमें सबसे अधिक चूनेका अंश रहता है । सिलिकेटमें एक प्रकारका गारनेटभी होता है जिसे ग्रासूलराइट कहते हैं । सलफेट धातुओंमें सिलखडी है । इसे जिप्समभी कहते हैं ।

चूना कारबोनेटका चीनी मिट्टीपर प्रभाव—कैल्साइट और डोलोमाइट ये दोनों धातुये कैल्शियम कारबोनेट हैं । परन्तु डोलोमाइटमें मैगनीशियम कारबोनेटभी रहता है । चीनी मिट्टीमें कैल्शियम बहुतही बारीक कणोंमें रहता है और वह चीनी मिट्टीके गलनाङ्कको बहुत नीचा कर देता है । जब चीनी मिट्टी पकाई जाती है तब उसका संयोजित जल निकलता है और साथ-ही-साथ कारबोनेटकी कारबन द्वैआक्साइडभी निकलती है । चीनी मिट्टीसे कारबन-द्वै-आक्साइडके निकलना लगभग 600° से० से शुरू होता है और 750° से० पर यह बहुत कुछ निकल जाती है । परन्तु यह सब-की सब 750° से० से लेकर 800° से० तक केतापक्रममें निकलती है । इसके निकल जानेसे चूनायुक्त चीनी मिट्टियोंमें छिद्रता आ जाती है और यह तबतक रहती है जबतक कि मिट्टी पिघलकर अपनेछिद्रोंको नष्ट न कर दे ।

सब कारबन द्वैआक्साइडके निकल जानेसे चूनेका कारबोनेट चूनेकी आक्साइडमें परिवर्तित हो जाता है । इस नये पदार्थमें यह गुण है कि इसे खुली हवामें छोड़ देनेपर यह हवाकी आद्रता सोख लेता है और घुरका होकर गिर जाता है । इसका कटापनभी जाता रहता है । यदि चूना समान रूपसे सब मिट्टीमें फैला हो और उसके कण महीन हों तो उस मिट्टीको उपयोगमें लानेसे अधिक हानि नहीं होती परन्तु यदि चूनेके कण बड़े-बड़े हों या वह समान रूपसे न फैला रहकर स्थान-स्थानपर

जमा हो तो वह आद्रता सोखकर फूल जाता है। इस प्रकार की मिट्टीसे वस्तुयें न बनानी चाहिए।

यदि ऐसी मिट्टीका तापक्रम इतना बढ़ा दिया जाय कि वह गलने लगे तो चूना अन्य धातुओंके साथ रसायनिक संगठनमें प्रवेश करता है और तरह-तरहके पेचीले रसायनिक संगठनवाले पदार्थ उत्पन्न करता है। इन पदार्थोंका चीनी मिट्टीपर अधिक प्रभाव पड़ता है। मिट्टीमें यदि लोहा अधिक हो तो भी चूनेके कारण उसमें लाल रंग नहीं होने पाता। चूना लोहेके लाल रंगको छिपा लेता है। सैगर* का मत है कि इस रंगमें सबसे अच्छा प्रभाव उसी दशामें पड़ता है जब चूनेका अंश लोहेके अंशसे तिगुना हो। इससे यह न समझना चाहिए कि जितनीभी मिट्टियाँ पकनेपर हल्का लाल रंग देती हैं, उन सबमें चूना अधिक है। क्योंकि कम लोहेवाली मिट्टियाँभी हल्का लाल रंग देती हैं। इसके सिवाय चूनेकी अधिक मात्रा मिट्टीकी गलनीयता बढ़ाती है। यहाँ तककि मिट्टीका गलना आरम्भ होनेके तापक्रम और उसके गलकर बहनेके तापक्रममें केवल 41° से० काही अन्तर रह जाता है। चूनेके इस प्रकार गलनाङ्क कम करनेवाले गुण या औगुणके कारण चूनायुक्त मिट्टियोंका अधिक उपयोग नहीं हो सका है। कभी-कभी मिट्टीके गलनाङ्क और उसके बहनेके तापक्रममें अधिक अन्तर करनेके लिए स्फटिक अथवा फ़ैसपार मिलाते हैं। ऐसा करना आवश्यक होता है क्योंकि चीनी मिट्टीकी वस्तुयें बनानेमें उन्हें एक ऐसे तापक्रम तक गरम करना होता है जब कि उनका गलना आरम्भही हो। बड़ी-बड़ी भट्टियोंमें 40° से० के अन्तर को सम्हालना बहुतही कठिन है। जिसका फल यह होता है कि गलना शुरू होतेही मिट्टीका पिघलकर बहनाभी आरम्भ हो जाता है। जिससे आवांका आवा ही झराव हो जाता है। इसलिए या तो ऐसी मिट्टीको काममेंही न लाना चाहिए या फिर भट्टीके तापक्रमको सम्हाले रखना चाहिए। यदि

* रीज, "क्लेज", १९१४, ९०

मिट्टी काममें खानीही है और भट्टी का तापक्रम समझाया नहीं जा सकता है तो फिर कोई ऐसा पदार्थ इसमें मिलाना चाहिये जिससे गलना आरंभ होने और मिट्टीके गलकर बहजानेके तापक्रमों का अन्तर बढ जाये ताकि वह समझाया जा सके ।

श्री रीकेने कुछ परीचायें इसलिये की कि वह केवलीनपर चूनेके कार्बोनेटका प्रभाव अच्छी तरह समझ सके । उसने केवलीनमें कैल्शियम कारबोनेट कई अंशोंमें मिलाकर उन्हें भिन्न-भिन्न तापक्रमोंपर गरम किया । इन परीचाओं के साथही उसने मैगनीशियम कारबोनेटका भी प्रभाव जाननेके उपाय किये । उसका मत है कि कैल्शियम कारबोनेट मिट्टीकी सिकुड़नको कम करता है । कैल्शियमकी मात्रा जैसे-जैसे बढ़ती जाती है वैसे-वैसे चीनी मिट्टीकी छिद्रताभी बढ़ती जाती है ।

इस बातपर लोगोंका मतभेद अधिक है कि चीनी मिट्टीमें अधिक-से अधिक कितना चूना रहना चाहिये । कुछ लोगोंके मतके अनुसार ३ ग्र० श० पर्याप्त मात्रा है और कुछ लोग २० ग्र० श० चूनेवाली मिट्टीको भी काम योग्य समझते हैं । परन्तु यह उसी अवस्थामें हो सकता है जब कि चूना खूब महीन कणोंमें हो और चारों ओर अच्छी प्रकारसे फैला हो ।

चीनी मिट्टीपर सिलखड़ीका प्रभाव—सिलखड़ी या जिप्सम चूनेका सलफ़ेट है । लोगोंका मत है कि यह कैल्शियम कारबोनेटपर तेज़ाबकी गैस, जो कि पाइराइटसे बनती है, लगनेसे बनती है । सिलखड़ीका प्रभाव मिट्टीपर कैल्साइटके प्रभावसे भिन्न होता है । चीनी मिट्टीमें इसकी मात्रा अधिक नहीं होती । सिलखड़ी जलयुक्त चूनेका सलफेट है और इसका यह संयोजित जल 250° से० पर निरुल जाता है । गंधक द्वैआक्साइड अधिक ऊंचे तापक्रमपर निकलती है । लोगोंका मत है कि यह लगभग 1300° से० परभी कुछ-न-कुछ बचही जाती है । यदि सिलिकाकी मात्रा अधिक रही तो सिलखड़ीमें-से गंधक द्वैआक्साइड सरलतासे निकलती है ।

ऊपर कहा जा चुका है कि चूनेके सिलीकेट फैल्सपारकं समानही प्रभाव डालते हैं। इनके रहनेसे मिट्टीकी सिकुड़न तथा ज़िद्धतापर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। परन्तु गलनाङ्क अवश्य नीचा हो जाता है।

मैगनीशियम

मैगनीशियम चीनी मिट्टीमें बहुत कम पाया जाता है। प्रायः देखा गया है कि यह १ प्र० श० से अधिक नहीं रहता, पर कभी-कभी किसी-किसी मिट्टीमें इसकी मात्रा ७ प्र० श० तक पाई गई है। यह सिलीकेट, सल्फेट और कारबोनेटके रूपमें चीनी मिट्टीमें प्रवेश करता है।

मैगनीशियम सिलीकेट धातुएं अवशरक, हार्नलैण्ड, इत्यादि है। सल्फेटमें 'इपसम साल्ट' बहुधा बहुतही कम रहते हैं। कारबोनेटमें डोलोमाइट अधिक रहता है।

पहिले लोगोंका ख्याल था कि चूना और मैगनीशियाका चीनी मिट्टीपर एकसा प्रभाव पड़ता है। परन्तु परीक्षाएँ करनेके बाद ज्ञात हुआ कि जिस मिट्टी में मैगनीशिया अधिक रहता है वह शीघ्र पिघलती नहीं है, जैसा कि चूनेके साथ रहता है। मैगनीशिया लोहेके रंगपर-भी चूनेके समान कोई प्रभाव नहीं डालता। इसके रहनेसे गलनाङ्क और गलकर बहजानेके तापक्रम में-भी कम अन्तर नहीं रहता। मैगनीशियावाली चीनी मिट्टी पकानेपर आरम्भमें सिकुड़ती अधिक है। बादमें तापक्रम बढ़नेसे सिकुड़न बढ़ती तो अवश्य है परन्तु बहुत थोड़ी। तापक्रम और अधिक बढ़नेसे फिर इसकी गति बद जाती है। कुछ लोगोंका यह-भी मत है कि मैगनीशिया चीनी मिट्टीका गलनाङ्क थोड़ा नीचा अवश्य करता है, परन्तु इसकी उपस्थितिमें मिट्टी एकदम गलती नहीं है। मैगनीशियावाली चीनी मिट्टियोंमें विशेषता यह है कि इससे बहुत पतली-पतली वस्तुएं बनाई जा सकती हैं और इन्हे थोड़ा गलानेपर-भी उनके देखी-मेढ़ी होनेका डर नहीं रहता।

रीकेने परीक्षाएं करके यह सिद्ध किया है कि मैगनीशियम कारबोनेट चीनी मिट्टीकी सिकुड़नको बढ़ाता है ।

अलकली अथवा क्षार—अलकली चीनी मिट्टीमें फैक्सपार, अबरक, इत्यादि धातुओं द्वारा प्रवेश करती है । फैक्सपारमें ४ प्र० श० से लेकर १२ प्र० श० तक अलकली पाई जाती है । अबरकमें भी १२ प्र० श० के लगभग अलकली रहती है । इसके सिवाय कुछ धातुएं ऐसी हैं जिनमें थोड़ी-बहुत अलकली रहती-ही है । परन्तु ऐसी धातुओंकी मात्रा बहुत कम है ।

अलकली बहुधा तीन भिन्न रूपोंमें चीनी मिट्टीमें पाई जाती है ।

(१) पोटाश ।

(२) सोडा ।

(३) अमोनिया ।

इनमें से अमोनिया तो थोड़ीसी गरमीसे-ही उड़जानेवाला पदार्थ होनेके कारण बहुधा पाया नहीं जाता है । यदि रहा-भी तो थोड़ासा गरम करनेपर चीनी मिट्टीसे निकल जाता है । इसलिये इसका चीनी मिट्टी-पर कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ता । बचे हुए दो क्षार अपना प्रभाव अवश्य दिखलाते हैं और लगभग सब प्रकारकी मिट्टियोंमें किसी-न-किसी अंशमें रहते ही हैं । इनकी मात्रा ० से लेकर ८ प्र० श० तक रह सकती है पर साधारणतया २ और अधिक-से-अधिक ३ प्र० श० तक रहती है ।

ऊपर कहा जा चुका है कि यह अलकली चीनी मिट्टीमें फैक्सपार या अबरकके रूपमें प्रवेश करती है इसलिये इसका प्रभाव-भी इन धातुओं-के कणोंके ऊपर तथा उनके गलनाङ्कके ऊपर निर्भर रहता है । जब इस प्रकारकी धातु गलनेपर या और किसी दूसरे कारण अपने अवयवों-में बँट जाती है तब अलकलीभी अलग हो जाती है और अलग होनेपर अपना प्रभाव दिखलाती है । फैक्सपार और अबरकका गलनाङ्क अलग-

अलग होनेसे ही दोनोंकी अलकलीका प्रभावभी अलग अलग है। फैल्स-पारकी अलकली चीनी मिट्टीके गलनाङ्कको कम करती है और जिस चीनी मिट्टीमें अलकली अवरकके रूपमें रहती है वह कुछ-न-कुछ अगालनीय होती है।

अलकली गलनाङ्कको नीचा करनेके सिवाय अधिक लाभदायक नहीं है। इसका चीनी मिट्टीके रंगपर कुछ भी असर नहीं होता। कुछ लोगोका मत है कि लोहायुक्त चीनी मिट्टीका रंग पोटाशके रहनेसे कुछ गाढ़ा हो जाता है।

टाइटैनिया

टाइटैनिया चीनी मिट्टीमें रुटाइल और इलमानाइट, इन्हीं दो धातुओं-द्वारा प्रवेश करता है। रुटाइल टाइटैनियाकी आक्साइड है और इलमानाइट लोहा और टाइटैनियाकी संयुक्त आक्साइड है। ये दोनों धातुएं चीनी मिट्टीमें प्रायः बहुतही छोटे-छोटे कणोंमें पाई जाती हैं। बहुतधा ये कण दिखाई नहीं पड़ते। इन्हें देखनेके-लिये सूक्ष्मदर्शक-यंत्रकी आवश्यकता होती है। यह देखनेमें आया है कि साधारणतया चीनी मिट्टीमें टाइटैनिया २ प्र० श० से अधिक नहीं रहता, परन्तु कुछ चीनी मिट्टियाँ ऐसीभी हैं जिनमें ४ या ५ प्र० श० तक टाइटैनिया पाया जाता है गौकि ऐसी चीनी मिट्टियाँ बहुतही कम हैं।

यह देखा गया है कि टाइटैनिया चीनी मिट्टीके गलनांकको नीचा करता है। परीक्षा करनेपर यह पाया गया है कि जैसे-जैसे चीनी मिट्टीमें टाइटैनियाकी मात्रा बढ़ती जाती है, वैसे-वैसे गलनांक-कम होता जाता है। परन्तु इसकी मात्रा ३५ या ४० प्र० श० हो जानेपर गलनांक ऊँचा होता है और ६० प्र० श० तक तो मिश्रण, प्रायः अगालनीयही हो जाता है। यहभी देखा गया है कि जिस चीनी मिट्टीमें इसकी मात्रा अधिक रहती है, उसका रंग कुछ नीला हो जाता है।

कारबन

कारबन चीनी मिट्टीमें प्रायः कोयलेके रूपमें रहता है। परन्तु लकड़ी, पत्ते, रेशे अथवा इनके दूसरे रूपभी कारबन कहाते हैं, क्योंकि ये भी जलनेपर कोयलाही बन जाते हैं। ये सब चीनी मिट्टीके जमा होनेके समय यहाँ-वहाँसे बहकर आते हैं और चीनी मिट्टीके साथ-ही-साथ जमाभी हो जाते हैं। कुछ दिन तक अपने असली रूपमें रहनेके बाद इनका सड़ना आरम्भ हो जाता है, और ये सब सड़जानेपर कारबन बन जाते हैं। कारबनका अंश प्रायः द्वैतीयिक चीनी मिट्टीमें-ही अधिक रहता है।

कारबन चीनी मिट्टीमें दो प्रकारसे प्रवेश करता है।

(१) लकड़ी, पत्ते आदिके रूपमें, चाहे ये अपने असली रूपमें रहें और चाहे सड़जानेपर कोयला बन गये हों। यदि लकड़ी, पत्ते अपरिवर्तित अवस्थामें पाये जायँ तो यह जान लेना चाहिए कि चीनी मिट्टीको जमा हुए अभी बहुत दिन नहीं हुए हैं। यह इस रूपमें बहुधा ऊपरी सतहकी मिट्टियोंमें-ही पाया जाता है। इस दशामें पाये जानेपर इसे अलग करने-में अधिक कठिनाई नहीं होती। इसे साधारण चलनीसे छान देनेपर इसका एक बहुत अधिक भाग निकाला जा सकता है। बाकीका बचा हुआ भाग शीघ्रही जलकर राख हो जाता है। इस कारण यह चीनी मिट्टीके रंगपर-भी कुछ असर नहीं करता। जब यह इस रूपमें रहता है तब छाननेके बाद अधिक-से-अधिक १ प्रतिशत बच जाता है।

कारबनके चीनी मिट्टीमें प्रवेश करनेका दूसरा रूप बिटूमिनी कोयला है। यह जलनेपर गैसों छोड़ता है। ये गैसों खूब जलानेवाली होती हैं। इनके कारण यह नीचेही तापक्रमपर जल जाता है। जब यह ५ प्र० श० से कम मात्रामें रहता है तब कठिनाइयों उपस्थित नहीं करता। परन्तु इससे अधिक मात्रामें होनेसे कठिनाइयाँ बढ़ जाती है। इसकी मात्रा चीनी मिट्टियोंमें ० प्र० श० से लेकर १० प्र० श० तक होती है। जब यह

इस रूपमें रहता है तब चीनी मिट्टीके रंगपर अधिक प्रभाव डालता है। जलते समयभी अधिक कठिनाइयों उपस्थित करता है। कभी-कभी बर्तनों या दूसरी बनी हुई वस्तुओं में काले धब्बे इसीके कारण पड़ जाते हैं। यह मिट्टीको फुला देता है और कहीं-कहीं गलाभी देता है। इन सब दुर्गुणोंके सिवाय यह लोहेको लोहसकी-ही दशामे रखता है। जिसके कारण लोहाभी रंगपर अपना प्रभाव भली-भाँति नहीं डाल सकता। यह कारबन और आक्सीजनमें अधिक आकर्षण होनेके कारण होता है। इसका यह आकर्षण लोहे और आक्सीजनके आकर्षणसे बहुत अधिक है। इसलिये इस प्रकारका कारबन जब कभी-भी चीनी मिट्टीमें रहता है वह, जब तक सारा जल नहीं जाता, भट्टीके भीतरकी हवाके सारे आक्सीजनको अपनी ओर आकर्षित करता है। इस कारण लोहेको कुछभी आक्सीजन नहीं मिल पाता और लोहा लोहिक रूपमें परिवर्तित न होकर लोहसही रूपमें रह जाता है। जो लोग चीनी मिट्टीका काम करते हैं उनका ध्यान इस ओर अधिक रहता है कि लोहा लोहस रूप छोड़कर लोहिक रूपमें परिवर्तित हो जाय। यह परिवर्तन कारबनकी मौजूदगीमें नहीं होने पाता और इसी-लिये लोहेके रंगोंका असर भली-भाँति नहीं पड़ने पाता। इन सब कारणों-के कारण कारबनको जलाकर नष्ट कर देनेकी आवश्यकता होती है। यह परीक्षाओं द्वारा सिद्ध किया गया है कि 200° से० और 800° से० के बीचका तापक्रम कारबनको जलाकर लोहेके लोहस रूपको लोहिक रूपमें परिवर्तित करनेके-लिये सबसे ठीक है। यदि तापक्रम इससे कम रहा तो कारबन ठीकसे जलने नहीं पाता और इससे ऊँचे तापक्रमपर कारबन-का पिघलना आरम्भ हो जाता है। पिघलनेपर मिट्टीके सारे छिद्र बन्द होने लगते हैं और लोहसका लोहिक रूपमें बदलना बन्द हो जाता है। इसलिये यदि कारबन और लोहयुक्त चीनी मिट्टी साथ-साथ हों तो उसे भट्टीमें डालनेके उपरान्त थोड़ा गरम करना चाहिये ताकि उसमें की आद्रता निकल जाय। इसके बाद तापक्रम शीघ्रतासे बढ़ाकर 200°

और १००° से० के बीचमे लाकर तबतक वही तापक्रम रखना चाहिये जबतक सब कारबन जल न जाय । जब भट्टीका तापक्रम इन दोनों तापक्रमोंके बीचमें रहता है तब कारबनको शीघ्रतासे जलानेके-लिये कमी-कमी हवा भट्टीके भीतर प्रवेश कराई जाती है । कुछ लोगोंके मतके अनुसार भट्टीमें हवा अवश्यही प्रवेश कराना चाहिये क्योंकि यदि कारबनके जल जानेपर या इसके पहलेही, भट्टीमें आक्सीजन पर्याप्त मात्रामे न रहा और मिट्टीका गलना आरम्भ हो गया तो न तो लोहस लोहिक रूपमे परिवर्तित हो सकेगा और न गंधक ही (यदि हुआ तो), मिट्टीके छिद्र बन्द हो जानेसे, जल पायेगा । कमी-कमी तो यह भी होता है कि लोहस सिलीकेट भीतर-ही-भीतर बन जाता है और यह अधिक गालनीय होनेके कारण मिट्टीको भीतर-ही-भीतर गला डालता है । कारबन यदि कम मात्रा में हो तो भट्टीमें हवा प्रवेश करानेकी आवश्यकता नहीं रहती ।

जा चीनी मिट्टियां अधिक सघन होती हैं उनके लोहेको लोहिक दशा-में आक्सीकरण करके ले आनेमें कठिनाई होती है । इसलिये ऐसी मिट्टीसे वस्तुएं बनाते समय इस बातका ध्यान रखना चाहिये कि वे अधिक ज़ोर से दबाकर न बनाई जायें ।

कड़े कोयलेके रूपमें कारबनका चीनी मिट्टीमें प्रवेश करनेका एक और भी उग है । इस प्रकारके कड़े कोयलेमें गैसें नहीं होतीं । इस कारण यह धीरे-धीरे नीचे-ही तापक्रमपर जल जाता है और अधिक कठिनाई उपस्थित नहीं करता ।

गंधक

चीनी मिट्टीमें गंधक किसी-न किसी रूपमें रहताही है । इसके चीनी मिट्टीमें प्रवेश करनेके दो रूप हैं, पाइराइट और सिलखड्डी । चाहे वह पहले रूपमे रहे चाहे दूसरे, जब मिट्टी पकाई जाती है तब

दोनोंमें-से 200° से० के तापक्रमके नीचे-ही गंधक अधिक मात्रामे निकल जाता है। लोगोंका मत है कि यदि मिट्टी धीरे-धीरे गरमकी जाय तो 200° से० के नीचे-ही कुल भागका लगभग दो तिहाई भाग निकल जाता है। इसके बाद-भी गंधकका गंधक-ट्रैआक्साइडके रूपमें धीमे-धीमे निकलना जारी रहता है। यह क्रम तबतक जारी रहता है जबतक कि मिट्टी पिघलने न लगे। इस तापक्रम-तक पहुँचते-पहुँचते लगभग १० प्र० श० गंधक निकल जाता है। जो बच जाता है वह बहुधा भीतरी गंधक है जो कि हवा न मिलनेके कारण रह जाता है और मिट्टीके पिघलनेपर उसके छिद्र बन्द होजानेसे भीतर-ही बन्द होकर रह जाता है। कभी-कभी यह चूना, मैगनीशियम, आदिके साथ रसायनिक संगठनमें प्रवेश करता है। इसके बाद इसका निकलना कठिन हो जाता है।

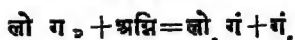
इस प्रकारसे बचा हुआ गंधक अधिक हानिकारक नहीं होता। यह उसी समय हानि पहुँचाता है जबकि भट्ठी इतनी गरम की जाय कि मिट्टी पिघलने लगे। जब ऐसी दशा हो जाती है तब गंधकका निकलना आरम्भ होता है और इसके निकलनेसे मिट्टीमें छिद्र हो जाते हैं।

जो मिट्टियाँ सघन तथा ठोस होती हैं और जिनमें गंधककी मात्रा-भी अधिक होती है उनकी गिनती अच्छी मिट्टियोंमें नहीं होती। ठोसपनके कारण हवा ठीकसे नहीं पहुँचती और गंधकका गंधक-ट्रैआक्साइडमें ठीक-ठीक परिवर्तन नहीं हो पाता। इस कारण बहुत-सा गंधक भीतर रह जाता है और जब मिट्टी पिघलती है तब इसके निकलनेसे छिद्र उत्पन्न हो जाते हैं। जिन मिट्टियोंमें गंधक कम रहता है और जो ठोस नहीं रहतीं उनकी गिनती अच्छी मिट्टियोंमें की जा सकती है।

गंधकके छुरे प्रभावों को दूर करनेका एक यही उपाय है कि जहांतक हो सके उसे आक्सीकरण द्वारा निकाल दिया जाय। ऐसा करते समय इस बातका ध्यान रखना चाहिये कि यह क्रिया मिट्टीके गलनाङ्कके नीचे-ही-नीचे हो। ऐसा करनेसे गंधकका बहुत अधिक भाग निकल जाता है

और इस प्रकारकी मिट्टीसे बनी वस्तुएं खराब नहीं होतीं । जिन मिट्टियोंमें इतना करनेपर-भी छिद्रता उत्पन्न हो जाय उन्हें खराब-ही समझना चाहिये । गंधकके निकलनेमें जो रसायनिक क्रियायें होती हैं वे इस प्रकार हैं ।

पाइराइट जब 400° से० के तापक्रमपर गरम की जाती है तब उसमेंसे गंधकका निकलना आरम्भ हो जाता है ।

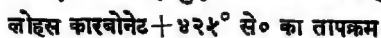


[पाइराइट]

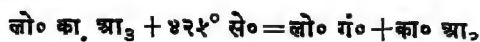
इस प्रकार निकला हुआ गंधक तापक्रम अधिक होनेके कारण जलने लगता है और गंधक द्वैआक्साइड अथवा त्रैआक्साइडमें परिवर्तित हो जाता है इसके सिवाय वह चूने, मैगनीशियम तथा लोहेकी आक्साइडसे-भी मिलता है और मिलकर इन धातुओंके सल्फेटके रूपमें परिवर्तित हो जाता है । परन्तु 500° से० तक गरम होते-होते ये सब अपने-अपने असली रूपमें आ जाते हैं और गंधक निकल जाता है ।

जबतक चीनी मिट्टीमें गंधक रहता है वह सारे आक्सीजनको अपने-ही उपयोगमें लेता रहता है । इस कारण लोहस-आक्साइड लोहिक-आक्साइडमें बदलने नहीं पाती ।

यदि गंधकयुक्त मिट्टीमें थोड़ा-भी कारबन रहा तो वह गंधकके निकलनेमें बड़ी कठिनाई पैदा करता है । कारबन-ही सब आक्सीजन ले लेता है । इसमें नीचे दी हुई रसायनिक क्रियायें होती हैं ।



अथवा



यदि इस क्रियाके चालू रहते समय पासही गंधक रहा तो गंधकयुक्त लोहस-आक्साइड फिर लोहस-सल्फाइड बन जाती है ।

लो. आ. + का. + गं. = लो. गं + का आ.

इस कारण जबतक कारबन जलकर निकल नहीं जाता तबतक गंधक किसी-न-किसी रूपमें मिट्टीमें रहता-ही है ।

चीनी मिट्टीमें सल्फाइडका रहना ठीक नहीं हैं क्योंकि पहले तो वह दुर्गन्ध उत्पन्न करती है और दूसरे जलनेके उपरान्त एक प्रकारके धातु सैल (स्लेग) में परिवर्तित हो जाती है । सल्फेटका चीनी मिट्टीमें रहना इसलिये ठीक नहीं है कि चीनी मिट्टीमें मिलाये जानेवाले पानीमें ये घुल जाते हैं और बादमें पतले-पतले छिद्रों द्वारा बाहर निकलकर वस्तुओंकी सतहपर एक प्रकारकी पतली तहमें जमा हो जाते हैं । परन्तु पानीमें घिलेय होनेवाले जितनेभी सल्फेट हैं उन्हें मिट्टीमें मिलानेसे मिट्टी अधिक लचीली तथा कड़ी होती है । इस प्रकारका प्रभाव अल्युमीनियम तथा कैल्शियम सल्फेटका अधिक और पोटेशियम तथा सोडियम सल्फेटका कम होता है । कभी-कभी जलानेके कोयलेमें-भी गंधक पाया जाता है और यह इसके साथ भट्टीके भीतर पहुँच जाता है और हानिकारक सिद्ध होता है । इससे बचानेके-लिये भट्टीके भीतरकी वस्तुओंको १२०° से० के तापक्रमपर अधिक समयतक रखना चाहिये ।

मिट्टीको गंधकके बुरे प्रभावोंसे बचानेके-लिये भट्टीका तापक्रम बहुत धीरे-धीरे बढ़ाना चाहिये । साथ-ही-साथ हवाभी प्रवेश कराई जानी चाहिये, ताकि सब गंधकका आक्सीकरण होकर वह निकल जाय । धीमे-धीमे गरम करके भट्टीका तापक्रम ३५०° से० तक ले जानेसे बहुतसा गंधक निकल जाता है ।

आद्रता और संयुक्त जल

आद्रता—चीनी मिट्टीमें पानी दो रूपमें रहता है । पहिला तो उसकी आद्रतामें और दूसरा उसके रसायनिक सगठनमें । पहिले प्रकारका जल मिट्टीके छोटे-छोटे छिद्रोंमें रहता है । इस कारण

जितनीही मिट्टी छिद्रोंकी होती है उतनाही अधिक पानी उसमें रहता है । इन छिद्रोंमें पानी रुकनेकेलिये इन्हें बहुतही बारीक होना चाहिये । जब ये छिद्र एक विशेष परिमाणसे बड़े होते हैं तब इनमें पानी रोकनेकी शक्ति नहीं रह जाती और आद्रता कम हो जाती है । इसी कारण छोटे कणोंवाली मिट्टियां ज्यादा पानी सोखती हैं । इस प्रकारका पानी मिट्टीमेंसे 120° से० के तापक्रमपर निकाला जा सकता है । यदि मिट्टी 120° से० के तापक्रमपर लगभग दो घंटे रख दी जाय तो उसमेंसे आद्रता निकल जाती है । इसके निकलनेसे सिकुड़न आ जाती है । यदि मिट्टी एकाएकही गरम कर दी जाय तो उसमें एकाएक ही सिकुड़न आ जाती है जिससे उसमें दरारें पड़ जाती हैं । परन्तु धीरे-धीरे गरम करनेसे दरारें पड़ जानेका डर जाता रहता है ।

संयुक्त जल

रसायनिक संगठनवाला जल 120° से० के तापक्रमपर नहीं निकलता । यह 400° से० के तापक्रमसे निकलना आरम्भ होकर लगभग 600° से० तक निकल जाता है । इसके निकलनेसे भी सिकुड़न आ जाती है ।

फासफोरस

चीनी मिट्टीमें साधारणतया फासफोरस नहीं रहता । इसकी अधिक-से-अधिक मात्रा 1.05 प्र० श० तक ही पाई गई है । यह मिट्टीमें चूनेके फासफेट, लोहे तथा अन्य धातुओंके रूपमें प्रवेश करता है । चाहे यह अधिक मात्रामें रहे या कम, अभी तक इस बातका ठीक तौरसे पता नहीं लग पाया है कि यह चीनी मिट्टीपर क्या प्रभाव डालता है । परन्तु परीक्षा करनेपर इस बातका ठीक पता चला है कि यदि किसी मिट्टीमें फासफोरिक ऐसिड काफी मात्रामें रहता है तो ऐसी मिट्टीकी बनी हुई वस्तुओं को वह अपारदर्शक बनाता है । यह

उनके रंगको-भी सुधारता है, और स्वयं द्रावक पदार्थके समान कार्य करता है। यदि इसमें सिलिकाकी मात्रा थोड़ीसी-ही बढ़ा दी जाय तो मिट्टी शीघ्र-पिघलनेवाली हो जाती है। थोड़ासा चूना मिला देनेपर-भी यही बात होती है। परीक्षाएं करनेपर नीचे दी हुई बातें और मालूम हुई हैं।

यदि किसी मिट्टीमें अल्युमिना १ अंश, सिलिका ०.५६ अंश तथा फास्फोरसकी पंच-आक्साइड ०.७ अंश रहे तो उसमें भले प्रकारकी अपारदर्शता रहती है और वह 1350° से० पर-भी नहीं पिघलती। यदि इसमें अल्युमिना १ अंश, सिलिका २.८ अंश और फास्फोरस पंचाक्साइड ०.७ अंश रहे तो 1350° से० पर उसका पिघलना आरम्भ हो जाता है। यदि अल्युमिना १ अंश, सिलिका ३.८ अंश, फास्फोरस पंचाक्साइड ०.७ अंश और पोटेशियम आक्साइड ०.३ अंश रहे तो वह उसी तापक्रम पर (1350° से०) बिलकुल पिघल जाती है।*

पानी में विलेय लवण

जब चीनी मिट्टीमें पानी मिलाकर उसे गोला किया जाता है तब कुछ पदार्थ पानीमें घुलकर पानीके साथही-साथ मिट्टीके भीतर छिद्रोंमें पैठ जाते हैं और जब मिट्टी सूखती है तो वे इसी पानीके साथ बाहर निकल जाते हैं और चीनी मिट्टीसे बनी वस्तुओंकी सतहपर एक तहमें जम जाते हैं। ये पदार्थ बहुधा चूना, लोहा, सोडा तथा पोटेशियमके सल्फेट होते हैं और किसी-न-किसी रसायनिक क्रिया द्वारा मिट्टीके भीतरही उत्पन्न होते हैं। यदि चीनी मिट्टी किसी गीली अथवा सीढ़ी जगहपर रख दी जाय तो ऊपरकी सतहपर जमी हुई पतली तह का दृष्टा देनेपर वह फिरसे जमा ही जाती है। इसलिये इस प्रकारकी मिट्टी का फौरनही उपयोगमें ले आना चाहिये।

* रीज, "क्लेज", १९०८, ११५।

कभी-कभी ऐसे विलेय तत्व उस पानीमें रहते हैं जो कि मिट्टीको गीला करनेके काममें लाया जाता है। ये तत्व ऐसे पानीके साथ मिट्टीमें प्रवेश कर जाते हैं। कभी-कभी ऐसे विलेय तत्व उन पदार्थोंमें भी रहते हैं जो कि चीनी मिट्टीमें रंग देनेके-लिये मिलाये जाते हैं। वे इन पदार्थोंके साथ मिट्टीमें प्रवेश कर जाते हैं। ऐसे विलेय तत्वोंको, जोकि मिट्टीको केवल सुखानेपर ही ऊपरकी सतहपर जम जाते हैं, “ड्रायर क्लाइड” या “सूखी सफेदी” कहते हैं और वे जोकि भट्टीमें गरम किये जानेपर जमते हैं “क्रिस्न क्लाइड” या “मट्टीकी सफेदी” कहाते हैं। इन दोनों सफेदियोंमें किसी प्रकारका अन्तर नहीं होता।

जिस कोयलेमें गंधक रहता है वह जलनेपर गंधक ट्रायऑक्साइड बनकर भट्टीके भीतर पहुँच जाता है। वहाँ ऑक्सीजनसे मिलनेपर वह गंधक ट्रायऑक्साइडमें परिवर्तित होता है। चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ जब इस प्रकारके कोयलेसे भट्टीमें पकाई जाती हैं तो चीनी मिट्टीके बहुतसे कार्बोनेट गंधक ट्रायऑक्साइड गैसके मिलनेसे सल्फेटके रूपमें परिवर्तित हो जाते हैं और बादमें विलेय तत्वोंके समानही प्रभाव दिखाते हैं। इस तरह जब ऐसे विलेय पदार्थोंके कारण सतहपर तह जमती है उसे ‘वाल क्लाइड’ कहते हैं। ‘वाल क्लाइड’में विलेय पदार्थों की उत्पत्ति भट्टीके भीतरही होती है।

वचानेके उपाय—ऊपर दिये गये जलमें विलेय तत्वोंका अंश बहुत-ही थोड़ा रहता है, कदाचित् ०.१ प्र० श० से अधिक नहीं रहता। परन्तु तह जमानेके-लिए इतना कम अंशही काफी होता है। इससे वचानेके लिए नीचे लिखे उपाय किये जाते हैं।

१. जिस चीनी मिट्टीमें ये पदार्थ रहते हैं उसे शीघ्रही काममें ले आना चाहिए ताकि ऐसे पदार्थ अपना प्रभाव न दिखा सकें।

२. ऐसी चीनी मिट्टीको यदि शीघ्रही काममें न लाया जा सके तो

काफ़ी समयके बाद उपयोगमें लाना चाहिये ताकि वे पदार्थ अपना पूरा प्रभाव दिखाकर बेकाम हो जायें ।

३. इन पदार्थोंको बेरियमके लवणसे मिलाकर हानि-रहित पदार्थोंमें परिवर्तितकर देना चाहिए । ये लवण बेरियम क्लोराइड और बेरियम कारबोनेट हैं । इनमेंसे जो सस्ता हो उसेही उपयोगमें लाना चाहिए ।

४. भट्टीके तापक्रमके बढ़नेकी गति शीघ्रतासे बढ़ाते जाना चाहिए ।

५. लव्हीकारक वातावरणमें ऐसी मिट्टीको पकाना चाहिए ।

६. ऐसी मिट्टीसे बनी वस्तुओंपर कोई जलनेवाला पदार्थ पोत देना चाहिए ताकि उसके जलनेसे लव्हीकरण वातावरण उत्पन्न हो ।

अध्याय १६

चीनी मिट्टीके भौतिक गुण

लचककी परिभाषा, संयोजित जल लचकका कारण ? गढ़न, लचकका कारण ? कणोंका आपसी आकर्षण, लचकका कारण ? दूसरे कारण । लचक बढ़ानेके कृत्रिम उपाय, लचक घटानेके कृत्रिम उपाय, अधिकाधिक लचक जाननेके उपाय, अटरवर्ग नम्बर, अन्य उपाय, बिकाट सुईसे लचक जानना, गढ़न, खिंचाव शक्ति, सिकुड़न, सिकुड़न जाननेकी विधि, छिद्रता, छिद्रता जाननेकी विधि, छिद्रता पर असर डालनेवाले चीनी मिट्टीके गुण, घनत्व, गालनीयता, गालनीयताकी तीन दशाये, गालनीयतापर किस-किसका प्रभाव पड़ता है, गालनीयता जाननेकी विधि, कोन, रंग, कच्चे रूपमें चीनी मिट्टीका पकानेपर चीनी मिट्टीका रंग, मुरमुरापन, पानी सोखना ।

चीनी मिट्टीके भौतिक गुणोंके अन्तरगत वे गुण हैं, जिनके कारण चीनी मिट्टीकी भौतिक दशामें अन्तर पड़ता है । इनमेंसे मुख्य नीचे दिये गए हैं :—

१ लचक या प्लास्टिसिटी

२ गढ़न

३ खिंचाव

४ सिकुड़न

५ छिद्रता

६ घनत्व

७ गालनीयता

८ रंग

१ दरारें पड़ना अथवा भुरभुरापन

१० पानी सोखना

लचककी परिभाषा—प्लास्टिसिटी अथवा लचक चीनी मिट्टीका एक अति आवश्यक गुण है। इसी गुणके कारण चीनी मिट्टी इतनी उपयोगी सिद्ध हो सकी है; और इसी गुणके कारण इससे इतनी अच्छी तथा सुन्दर वस्तुएं बनाई जा सकती हैं। इस गुणकी परिभाषा सैगरने इस प्रकार की है। 'लचक वह गुण है जिसके कारण कुछ दृढ़ पदार्थ पानी सोखकर अपने छिद्रों में इस प्रकार रख लेते हैं कि ज़रा-सा ज़ोर लगाकर उन्हें किसीभी आकृतिमें परिणित किया जा सकता है। इस ज़ोर या ताकत को बादमें हटा लेनेपर-भी आकृति ज्यों-की-त्यों बनी रहती है। जब गरम करके या पकाकर इन पदार्थोंके छिद्रोंमें-से पानी निकाल दिया जाता है तब वे सूखकर पत्थरके समान कड़े हो जाते हैं पर जो आकृति उसकी गोली अवस्थामें दी जाती है ज्यों-की-त्यों कायम रहती है।

कुछ लोगोंने इसकी यों भी परिभाषाकी है कि लचक बहुत-से पदार्थों-का वह गुण है, जिसके द्वारा ज़ोर अथवा दबाव से उन्हें मनचाही आकृति दी जा सकती है, और आकृति देकर दबाव हटा लेनेसे वह आकृति बनी रहती है।

इन दोनों परिभाषाओंसे यही ज्ञात होता है कि लचक चीनी मिट्टी-का वह गुण है, जिसके द्वारा वह इतनी उपयोगी साबित हो सकी है। इसकी समानता धातुओंके दबावसे फैलनेवाले गुणसे-की जा सकती है। लचकमें और इस गुणमें अन्तर केवल इतनाही है कि पेसी धातुओंको फैलानेमें दबाव अथवा ज़ोर चीनी मिट्टीकी अपेक्षा बहुत अधिक लगता है। इस तरहकी फैलनेवाली धातुएंभी पीट-पीटकर मनचाही आकृतिमें परिणितकी जा सकती हैं। चीनी मिट्टीकी लचकका रबरके फैलनेवाले गुणसे-भी मिलाप किया जा सकता है। रबरभी खींचकर अथवा ज़ोर लगाकर मनचाही आकृतिमें परिणितकी जा सकती है। परन्तु अन्तर यह

है कि जोर द्याते ही रबरकी ऐसी आकृति मिट जाती है और रबर अपने मौलिक रूपमें फिर आजाती है ।

इस गुणके बारे में यह कहा गया है कि लचक चीनी मिट्टीका एक खास गुण है । यह गुण अपने मौलिक रूपमें चीनी मिट्टीको छोड़कर दूसरी किसी धातुमें नहीं पाया जाता ।

लचककी विशेषताओंका वर्णन करते हुए टामलिनसन अपने एक लेखमें लिखते हैं कि, 'जितनाही मैं लचकको समझनेकी कोशिश करता हूँ उतनीही वह और गूढ़ होती जाती है । उदाहरणार्थ थोड़ीसी चीनी मिट्टी लो; उसे सुखाओ तो बसमें दरारें पड़कर वह फट-सी जाती है और मुरमुरी हो जाती है । उसमें थोड़ासा पानी मिला दो जिससे वह लोईसी गाढी हो जाय । बस, उसमें लचक आगई । लचक आने के बाद वह काम करनेवालेकी हुकूमतपर चलने लगती है । फिर जैसी चाहे वैसी आकृति इसे दे दो । इसे आगमें डालकर इसका पायी निकाल दो । बस, इसकी लचक हमेशाके लिये शायब हो जाती है । वह लोहेके समान कड़ी हो जाता है और अब चीनी मिट्टी न रहकर कुछ और ही पदार्थ बन जाती है । उसे फोड़कर और पीसकर फिर महीन मुरमुरेपनमें लाया जा सकता है और पानी मिलाकर फिर लोईके रूपमें भी लाया जा सकता है । परन्तु जलनेके बाद, ऐसी कोई ताकत अथवा उपाय नहीं है जो कि उसमें फिरसे लचक उत्पन्न कर सके । एक बात और है । यदि चीनी मिट्टीके सब अवयववाली धातुएं अथवा अवयव अलग-अलग लेकर उन्हें उसी परिमाणमें मिलायें जिस परिमाणमें वे चीनी मिट्टीमें पाये जाते हैं तो इस मिश्रणमें भी लचीलापन नहीं आ सकेगा ।

चीनी मिट्टीके इस लचीलेपनको समझनेके लिये कई वैज्ञानिकोंने प्रयत्न किये हैं । प्रत्येकने अपने अपने मतके अनुसार सिद्धांत बनाकर

ॐ जेम्सफेरी, नोट्स ऑन पाटरी क्ले, १९०१, २ ।

ॐ टामलिनसन, "प्रोसीडिंग्स ऑफ ज्यालाजिस्ट्सोसोसियेशन" पुस्तक १

लोगोंके सामने रखे हैं किन्तु वे एक दूसरेसे भिन्न होते हुए भी इस गुण-पर अधिक प्रकाश नहीं डाल सके । कुछ-न-कुछ आशंकाएं रह-ही जाती हैं और चीनी मिट्टीका यह खास गुण एक समस्या बनाही रह जाता है । कुछ सिद्धांत यहां भी दिये जाते हैं ।

संयोजित जल, लचकका कारण—पहला सिद्धांत चीनी मिट्टीके संयोजित जलपर निर्भर है । कुछ लोगोंका मत है कि चीनी मिट्टीमें जो दो कण संयोजित जलके हैं उन्हींके कारण चीनी मिट्टीमें लचक रहती है । यह सिद्धांत इससे और भी पुष्ट हो जाता है कि ज्योंही मिट्टीको जलाकर उसका संयोजित जल निकाल दिया जाता है त्योंही मिट्टी हमेशाके-लिये इस गुणसे रहित हो जाती है । इस सिद्धांतको न मानने-वाले दूसरे विद्वानभी, यह बात स्वीकार करते हैं कि चीनी मिट्टीका संयोजित जल निकाल देनेसे उसकी लचकका गुण निकल जाता है । साधारणतया लोग इसी संयोजित जलको-ही इस गुणका कारण समझते हैं और सोचते हैं कि यह गुण संयोजित जलकी मात्रापर अथवा जल संयोजित अल्युमिनियम सिलिकेटकी अथवा कैवलीनाइट धातुकी मात्रापर-ही निर्भर रहता है । यदि इस धातुकी मात्रा अधिक है तो वह चीनी मिट्टीभी अधिक लचकदार होगी और यदि इसकी मात्रा कम है तो लचकभी कम होगी । परन्तु वास्तवमें ऐसा नहीं है । लचकका न्यून-अधिक होना चीनी मिट्टीकी कैवलीनाइट धातुकी मात्रापर निर्भर नहीं रहता । अधिक लचीली चीनी मिट्टियोंमें बहुत-सा कैवलीनाइटकी मात्रा कम पाई जाती है । प्रायः यहभी देखा गया है कि लगभग एकही प्रकारके रसायनिक विभाजनवाली दो भिन्न चीनी मिट्टियोंमें भिन्न-भिन्न मात्राकी लचक है । संयोजित-जलवाले सिद्धांतपर विश्वास न रखनेवाले लोगोंका कहना है कि चीनी मिट्टीमें ऐसी और भी कोई वस्तु है जो कि संयोजित जलके निकलनेके साथही निकल जाती है अथवा नष्ट हो जाती है और इसके नष्ट होनेके साथ-ही-साथ चीनी मिट्टीकी लचकभी नष्ट हो जाती है ।

चीनी मिट्टीकी लचक उस पदार्थके निकलने अथवा रहनेपर निर्भर है न कि संयोजित जलकी मात्रापर ।

चीनी मिट्टीकी गढ़न, लचकका कारण—कुछ दूसरेही लोगोंका मत है कि चीनी मिट्टीकी लचक उसकी गढ़नपर निर्भर रहती है । चीनी मिट्टीके जैसे कण होंगे वैसीही उसकी लचकभी होगी । श्री ह्विटनीका मत है कि जिन कणोंकी आकृति ०'००५ मिलीमीटरके व्याससे अधिक है वे कम लचकदार रहते हैं और इस आकृतिके अथवा इससे कम व्यास-वाले कणोंमें लचक अधिक रहती है । जैसे-जैसे कण छोटे होते जाते हैं वैसे-वैसे लचकभी बढ़ती जाती है । इस सिद्धांतमें सबसे बड़ी कमी यह है कि कुछ चीनी मिट्टियोंके कण ऊपर बताई आकृतिसे कहीं बड़े होते हैं । परन्तु फिर भी वे मिट्टियां पर्याप्त मात्रामें लचीली होती हैं । यदि लचक कणोंकी आकृतिपर ही निर्भर है तो स्फटिक या अवकके ऊपर दी गई आकृतिके कण भी लचकदार होने चाहिये । पर उनमें कदाचित् ही लचक रहती है । इन सब कमज़ोरियोंके होते हुए भी इस सिद्धांतमें कुछ पुष्टता है । यह बहुधा देखा गया है कि कुछ लचकदार मिट्टियोंको पीसकर, उनके कणोंको बारीक कर देनेपर उनकी लचक बढ़ जाती है । जो मिट्टियां अधिक लचीली होती हैं उनमें मोटे कणवाली बालू मिला देनेसे उसकी लचक कम हो जाती है । साथही-साथ यह भी देखा गया है कि सिल-खड़ीकी, जिसमें ज़रा भी लचक नहीं होती, खूब महीन पीसकर थोड़ा बहुत लचकदार बनाया जा सकता है ।

इस मतमें कुछ दूसरे लोगोंने थोडासा सुधार किया है । इनका मत है कि चीनी मिट्टीमें दो प्रकारके कण होते हैं । एक गोल और दूसरे लम्बे । लम्बोंमें, गोलके बनिस्बत, लचक अधिक होती है ।

कुछ लोगोंका मत है कि चीनी मिट्टीमें कुछ बहुतही छोटें तथा चपटे कण होते हैं । ये इतने छोटें होते हैं कि बिना शक्तिशाली सूक्ष्मदर्शक यंत्रके देखे नहीं जा सकते । चीनी मिट्टीकी लचक इन्हीं चपटे कणोंकी

आकृतिपर निर्भर रहती है। परन्तु यह भी देखा गया है कि कुछ चीनी मिट्टियोंमें ऐसे चपटे कण रहते हैं और कुछमें नहीं। परन्तु लचक दोनों प्रकारकी मिट्टीमें पाई जाती है। कभी-कभी यह भी पाया गया है कि जिन मिट्टियोंमें ऐसे कण नहीं रहते वे अधिक लचकदार रहती है।

चीनी मिट्टीके कणोंका आपसी आकर्षण, चीनी मिट्टीकी लचकका कारण—कुछ लोगोंने दूसराही सिद्धान्त बताया है। उनका मत है कि चीनी मिट्टीके कण चाहे जैसे भी हों, वे एक विशेष प्रकारसे जुड़े रहते हैं। इस तरह जुड़े रहनेके कारण उनमें एक विशेष आकर्षण है और इसीके कारण चीनी मिट्टीमें लचक रहती है। कुछ लोगोंने इसी मतमें सुधार किया है। उनका मत है चीनी मिट्टीमें केवल बहुत छोटे-छोटे कणोंका ही विशेष प्रकारसे जुड़ा रहना लचकका कारण है।

कुछ लोगोंका यह भी मत है कि चीनी मिट्टीकी लचक उसके कणोंकी गोलाकार आकृति पर ही निर्भर है। परन्तु यह मानी हुई बात है कि गोला कणोंके जुबनेपर उनका जोड़ केवल बिन्दुमात्र ही रहता है। इस कारण जोड़की ताकत सबसे कम रहती है। इसी बातपर यह मत शकत सम्झा जाता है।

कुछ लोगों मत है कि चीनी मिट्टीमें मयिभीय और अमयिभीय पदार्थोंके सिवाय गोंदके सामान पदार्थभी रहते हैं। इन लोगोंके मतके अनुसार यही गोंदके सामान पदार्थ ही लचकका कारण हैं। परन्तु यह सिद्ध नहीं किया जा सका है कि चीनी मिट्टीमें यह पदार्थ रहता भी है या नहीं। यह भी सिद्ध नहीं किया गया है कि कम लचकदार मिट्टियोंमें यदि ऐसा गोंदके समान पदार्थ मिलाया जाय तो वह अधिक लचकदार होगी या नहीं। इतना तो अवश्य है कि इस प्रकारका कोई भी पदार्थ स्वतः तो लचकदार नहीं है।

कुछ लोगोंने यह सिद्ध करनेके प्रयत्न किये हैं कि चीनी मिट्टीकी लचक उसके कणोंके आपसी आकर्षण और उस पानीपर निर्भर है जो इन

कणोंके चारों ओर रहता है। इनका कहना है कि चीनी मिट्टीके कणोंमें पानी साथ रहनेसे बालूके कणोंकी बनिस्वत आकर्षण अधिक रहता है। इसी कारण चीनी मिट्टीमें यह गुण पाया जाता है। कणोंके बीचमें एक विशेष मुटाईकी जो पानीकी तरह रहती है उसमें कणोंका आपसी खिंचाव अत्याधिक रहता है और लचकभी खूब रहती है। मिट्टीमें जब पानी मिलाया जाता है तब यह परत मोटी हो जाती है और कण दूर हो जाते हैं। यदि लगातार पानी मिलाया जाय तो यह मोटाई बढ़तीही जाती है और कण-भी दूर-दूर होते जाते हैं। पानी और अधिक डालने से ये कण इतने दूर हो जाते हैं कि इनका आकर्षण नष्ट हो जाता है। जिसके कारण लचक निकल जाती है। इस मतके विरुद्ध यह कहा गया है यदि पानी मिलाने या निकालनेसे लचक बढ़ाई या घटाई जा सकती है तो फिर कम लचकदार चीनी मिट्टियोंमें पानी मिलाकर उसकी तहकी मोटाई घटा बढ़ाकर उसके कणोंका आपसी खिंचाव ठीकहो सकता है और उसकी लचक बढ़ाई जा सकती है। परन्तु अभीतक ऐसा करना सम्भव नहीं हो सका है।

इन सब सिद्धान्तोंको देखते हुए हम इस निर्णयपर पहुँचते हैं कि ऊपरका कोईभी एक सिद्धान्त चीनी मिट्टीके इस गुणको भली-भाँति नहीं समझता। प्रत्येकमें कुछ-न-कुछ आशंकाएँ रह ही जाती हैं। परन्तु यह सच है कि उनमें-से प्रत्येक, पर्याप्त अंशसे कहीं अधिक, इस गुणके गूढ़त्वपर प्रकाश डालता है। यह हो सकता है कि कदाचित् यह गुण ऊपर दिये गये उन सभी सिद्धान्तोंपर निर्भर हो। वे अलग-अलग इस-पर प्रकाश भलेही न डाल सके हों, परन्तु सब मिलकर शायद इस गुणको समझा सकें। इस इशारेपर विश्वास इसलिये अधिक होता है कि नीचे दी गई बातें चीनी मिट्टीकी लचकपर अधिक प्रभाव डालती हैं।

१. चीनी मिट्टीके कणोंका परिमाण।

२. चीनी मिट्टीके कणोंकी आकृति तथा उनकी गठन।

३. चीनी मिट्टीके कणोंका रसायनिक संगठन।

४. चीनी मिट्टीके कणोंके समूह ।
५. चीनी मिट्टीके कणोंकी सतहका क्षेत्रफल तथा उनका आपसी खिचाव ।
६. चीनीपर पानी तथा गोंदके समान पदार्थोंका प्रभाव ।
७. कुछ ऐसे पदार्थोंकी मौजूदगी जिनके कारण चीनी मिट्टीकी लचकपर असर पड़े ।

८. चीनी मिट्टीका पिछला इतिहास ।

कभी-कभी यहभी देखा गया है कि यदि चीनी मिट्टी लगभग छः महीने खुले मैदानमें पड़ी रहे तो उसकी लचक बढ़ जाती है । इसका कारण यह समझा जाता है कि चीनी मिट्टीके इस प्रकार पड़े रहनेसे उसमें एक प्रकारके कीटाणुओंका जमाव हो जाता है । जब ये कीटाणु मर कर सड़ जाते हैं तब इनसे एक प्रकारका जान्तव ऐसिड बनता है । इसी ऐसिडको लचक बढ़ानेका कारण समझा जाता है ।

चीनी मिट्टीकी लचक बढ़ानेके कृत्रिम उपाय—चीनी मिट्टीकी लचक कम होनेसे उसे काम योग्य बनानेके लिये उसकी लचक बढ़ानेकी आवश्यकता होती है । यह कृत्रिम उपायोंसे बढ़ाई जाती है । ये उपाय नीचे दिये जाते हैं ।

१. चीनी मिट्टीमें पर्याप्त मात्रामें पानी मिलाना व कम करना ।
२. चीनी मिट्टीमें पर्याप्त मात्रामें पानी मिलाकर उसे घोंटना ।
३. चीनी मिट्टीमें-से-बेलचकवाले पदार्थ निकाल देना ।
४. चीनी मिट्टीमें कुछ ऐसे पदार्थोंका मिलाना जिनके सड़ने-से कोई ऐसिड विशेष उत्पन्न हो । ऐसे ऐसिड चीनी मिट्टीकी लचक नष्टकर देते हैं जिससे लचक बढ़ जाती है ।
५. चीनी मिट्टीमें गोंदके सामान पदार्थ मिलाना । ये पदार्थ गोंदीली सिलिका (कोलायडल सिलिका), अल्युमिना आदि हैं ।
६. बहुत हलके ऐसीटिक ऐसिड आदिका चीनी मिट्टीमें मिलाना ।

७ चीनी मिट्टीमें अत्युमिनियम झोराइड, सोडियम सिलिकेटके समान पदार्थोंका मिलाना ।

८. चीनी मिट्टीमें विद्युत्तिका धारा प्रवाहित करना ।

९ चीनी मिट्टीको कुछ दिनोंके लिये खुले स्थानमें छोड़ देना ।

१० चीनी मिट्टीको सुखाकर पानीके स्थानमें थोड़ासा तेल मिलाकर घोंटना ।

११ चीनी मिट्टीसे पंप द्वारा हवा निकालना । यह कार्य “पगमिल” में-भी हो जाता है ।

१२. कुछ लवणोंका मिलाना । ऐसे लवण कास्टिक सोडा तथा धरेलू नमक हैं ।

चीनी मिट्टीकी लचक घटानेके कृत्रिम उपाय—जिस प्रकार चीनी मिट्टीकी लचक बढ़ाई जा सकती है उसी प्रकार घटाई भी जा सकती है । ऐसे उपाय नीचे दिये जाते हैं ।

१ चीनी मिट्टीको कम घोंटना ।

२ चीनी मिट्टीमें-से पानीकी मात्रा कम करना । यह कार्य चीनी मिट्टीको सिलखड़ीसे बने ‘प्लास्टर आफ पेरिस’ के तख्तेपर बिछा देनेसे हो जाता है ।

३ चीनी मिट्टीमें बिना लचकदार पदार्थ जैसे बालू, पकी हुई मिट्टी (ग्राग) आदि मिला देनेसे उसकी लचक कम हो जाती है ।

४. कुछ ऐसे पदार्थोंका मिलाना जिससे चीनी मिट्टीके संयोजित जलकी मात्रा बढ जाय ।

५. विद्युत्तिधाराका प्रवाह ।

चीनी मिट्टीकी अधिकाधिक लचक जाननेके उपाय—लचक चीनी मिट्टीका आवश्यक गुण है । यह जाननाभी अति आवश्यक है कि चीनी मिट्टीमें कब अधिकाधिक लचक रहती है । सूखी मिट्टीमें बिल्कुल

लचक नहीं मालूम होती परन्तु उसमें उतनीही लचक छुपी हुई रहती है जितनी कि गीली चीनी मिट्टीमें। सूखी चीनी मिट्टीमें पानी मिला देनेसे उसकी छुपी हुई लचक मालूम होने लगती है। जैसे-जैसे पानी मिलाया जाता है वैसे-वैसे यह लचक बढ़ती जाती है। एक समय ऐसा आता है कि यह लचक बढ़ते-बढ़ते इतनी बढ़ जाती है कि ज़रासा पानी और डालतेही कम होने लगती है। इसी समय उसमें सबसे अधिक लचक रहती है। यह लचक कब अधिक-से-अधिक हो गई इसे जाननेका सरल उपाय यह है जब धीरे-धीरे पानी मिलानेसे वह खड़ेसी बन जाय तब उसे दोनों हाथोंके बीच दबा देनेसे यदि उसमें हथेलीकी लकीरें बन जाय और साथ-साथ हाथमें मिट्टी बिलकुलभी न लगे, तब समझ लेना चाहिये कि अधिक-से-अधिक लचक आ गई। यदि ज़रासा-भी पानी और मिलाया गयातो लचक कम होने लगेगी, मिट्टी हाथमें चिपकने लगेगी। पानी और अधिक मिला देनेसे मिट्टी बहने लगेगी।

भिन्न-भिन्न चीनी मिट्टियोंमें अधिकाधिक लचक लानेके-लिये भिन्न-भिन्न मात्रामें पानी लगता है। ये मात्रा नीचे दी जाती हैं।

चीनी मिट्टीकी किस्म	पानीकी मात्रा, प्रतिशत।
‘बाल’ चीनी मिट्टी	२५ से ५० तक
वर्तन बनानेकी चीनी मिट्टी	१५ से ५० ”
केवलान	१५ से ५० ”
अश्लिष्ट मिट्टी	१५ से ३५ ”
ईंटोंकी मिट्टी	१५ से २५ ”
‘शेल’	१५ से २५ ”
स्फ़िन्ट मिट्टी	१५ से २५ ”

चीनी मिट्टीकी लचक निश्चित करनेका एक उपाय, ‘अटरवर्ग नम्बर’—ऊपर चीनी मिट्टीकी अधिकाधिक लचक जाननेका एक सरल उपाय दिया गया है। श्री अटरवर्गने उसी उपायमें कुछ सुधार करके उसे

नियमोंसे बांध दिया है। उन्होंने लचकके दो छोर नियत किये हैं। एक वह जब कम-से-कम पानी मिलानेपर चीनी मिट्टी चिपकना बन्द कर दे और दूसरा वह जब चीनी मिट्टी पानी मिलानेसे गोल नलियोंके समान लपेटी न जा सके। श्रीअटरबर्गका मत है कि इन दोनों छोरोंके बीचमें इतनी लचक रहती है कि मिट्टीको मनचाहा रूप दिया जा सकता है। ये दोनों छोर पानीकी मात्रामें नापे जाते हैं। इन दोनों छोरोंके पानीकी मात्राओंमें जितना ही अधिक अन्तर रहेगा चीनी मिट्टी उतनी ही अधिक उपयोगी ठहराई जायगी। इस अन्तरको 'अटरबर्ग नम्बर' कहते हैं। इस सिद्धांत पर निर्धारित होकर अटरबर्गने चीनी मिट्टियोंको चार भागमें विभाजित किया।

वर्ग १..... अटर बर्ग नम्बर १७ से २७

वर्ग २..... ,, ,, ,, २ से १२

वर्ग ३..... ,, ,, ,, ४ से ७

वर्ग ४..... ,, ,, ,, ० से १

लचक जाननेके दूसरे उपाय—लचक जाननेके दूसरे उपाय दो भागोंमें बांटे गये हैं। पहिला भाग तो उन उपायोंका है जो सूखी मिट्टी पर उपयोगमें आते हैं और दूसरे वे हैं जो कि मिट्टीको गीला करके उपयोगमें लाये जाते हैं।

सूखी मिट्टीसे एक छोटीसी विशेष प्रकारकी इंट बनाकर उसे खींचकर तोड़नेकी शक्तिका हिसाब लगाया जाता है। प्रति वर्ग इंचमें जो कुछ ताकत लगती है उसका कुछ अंश लचकका द्योतक है। इस प्रकारकी शक्ति जाननेकेलिये एक विशेष प्रकारकी मशीन काममें लाई जाती है। इस उपायके प्रचारकोंका मत है कि लचक और खिंचावकी शक्तिमें एक विशेष प्रकारका सम्बन्ध है। उसी सम्बन्धके हिसाबसे लचक भी जानी जासकती है। परन्तु अब यह बात सिद्धकी जा चुकी है कि इन दोनोंमें आपसमें कोईभी सम्बन्ध नहीं है।

मिट्टीको गीली करके लचक जाननेके उपाय ज्यादा ठीक जंचते हैं । इनमें-से पहिला तो यह है कि मिट्टी गीली करके उसे एक पेन्सिलके रूपमें बनाकर धीरे-धीरे लटकाते जाते हैं । ऐसा करनेसे उसके लटकने वाले भागकी लम्बाई धीरे-धीरे बढ़ती जाती है । यह देखा जाता है कि यह पेन्सिल कब अपनेही भारसे टूटती है । इसके विरुद्ध लोगोंका कहना है कि पेन्सिल बनानेके पहिले यह जान लेना अति आवश्यक है कि चीनी मिट्टी अधिकाधिक लचककी अवस्थामें पहुँच गई है या नहीं । इसको भली-भाँति जाननेका अभीतक कोई उपाय न रहनेके कारण इस उपायसे ठीक लचक जाननेमें आशंकायें रह जाती हैं । इसी कारण यह उपाय ठीक नहीं समझा जाता ।

‘विकाट’ सुईसे चीनी मिट्टीकी लचक जानना—दूसरा उपाय है विकाट सुई से लचक जानना । विकाट सुई एक विशेष प्रकारकी सुई है, जिसे गीली चीनी मिट्टीमें गड़ाया जाता है । एक ख़ास दबावसे, परिमित समयमें, सुईको एक नियत गहराई तक घुस जाना चाहिये । श्री विकाट ने हिसाब लगाया है कि यदि विकाट सुई गीली मिट्टीमें ३०० ग्रामके वज़नके दबावसे, ५ मिनटमें, ४ सेन्टीमीटर घुस जाय तो समझना चाहिये कि चीनी मिट्टी अपनी अधिकाधिक लचककी दशामें है ।

इसी प्रकार चीनी मिट्टीको दबाकर, खींचकर और भिन्न-भिन्न प्रकारके उपायोंसे लचक जाननेके बहुतेरे प्रयत्न किये गये हैं । परन्तु अभीतक कोईभी एक उपाय तय नहीं किया जा सका है ।

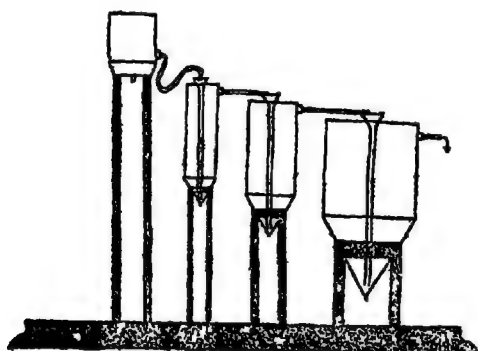
गढ़न

चीनी मिट्टीके कणोंकी आकृति तथा परिमाणको ही चीनी मिट्टीकी गढ़न कहते हैं । इन कणोंके परिमाणपर चीनी मिट्टीके और कई गुण निर्भर रहते हैं । इसलिये इनका जानलेना आवश्यक है । कुछ चीनी मिट्टियाँ ऐसी हैं जिनके कण बिना किसी सूक्ष्मदर्शक यंत्रकी सहायताके केवल आँखसेही दिखाई पक जाते हैं । परन्तु कुछ चीनी मिट्टियोंके कण

इतने छोटे होते हैं कि सूक्ष्मदर्शक-यंत्रकी सहायता लेना-ही होता है। सब कण एकही आकृति तथा परिमाणके नहीं होते, इसलिये इन सबको अलग-अलग करनेकी आवश्यकता होती है। ऐसा करनेका सबसे सरल उपाय यह है कि चीनी मिट्टीको पानीमें खूब मिलाकर भिन्न-भिन्न प्रमाणके छिद्रोंकी चलनीसे छाना जाय। ऐसी विशेष प्रकार-की चलनियाँ बाजारमें मिलती हैं। पहली चलनीमें २० छिद्र प्रतिवर्ग सेन्टीमीटरमें हों, दूसरीमें ३०, तीसरीमें ४० और इसी प्रकार २०० छिद्र तक हों। इन चलनियोंको एक दूसरेके ऊपर रखकर इनमेंसे चीनी मिट्टी मिली हुई पानीकी धार बहाना चाहिये। बड़े-बड़े कण जो पहली चलनी-के छिद्रोंसे भी बड़े हैं सबसे ऊपर रह जायेंगे। इसी प्रकार हरएक चलनी-पर कुछ-न-कुछ रह जायगा। परन्तु प्रत्येक चलनीमें कुछ-न-कुछ रहना आवश्यक नहीं है। यदि कोई मिट्टी बहुतही छोटे-छोटे कणोंके सम्मेलन-से बनी है तो आश्चर्य नहीं कि सब-की-सब २०० छिद्रवाली चलनीसे निकल जाय। जब सब मिट्टी खतम हो जाती है तब प्रत्येक चलनीके कण सुखाकर तौल लिये जाते हैं। इससे यह पता लग जाता है कि कितने प्रतिशत कौनसी आकृति के कण हैं।

इस प्रकार चीनी मिट्टीको कणोंके अनुसार विभाजन करनेके कई उपाय हैं। ऊपर बताये गये उपायसे चीनी मिट्टी अधिक मात्रामें विभाजित नहीं की जा सकती। दूसरे उपायोंके करनेके-लिये कुछ दूसरी वस्तुओंकी आवश्यकता होती है। इनमेंसे एक को 'इस्यूट्रियेटर' कहते हैं। ये कई प्रकारके होते हैं। प्रायः सबही अच्छे होते हैं और अपनी-अपनी इच्छाके अनुसार लोग इन्हे उपयोगमें लाते हैं। ये एक प्रकारके यंत्र हैं और इस सिद्धान्तपर बने रहते हैं कि पानीकी धारामें चीनी मिट्टी बहानेसे उसके कुछ कण नीचे बैठ जाते हैं, और कुछ बह जाते हैं। किस आकृति व परिमाणके कण बैठते हैं और किसके बहते हैं, यह पानीकी धारकी गतिपर निर्भर रहता है। यदि पानीकी धारकी गति तेज़ है तो

बड़े-बड़े कण भी बह जाते हैं और यदि मन्द है तो छोटे कण भी बैठ जाते हैं। इस प्रकार पानीकी धारकी गतिको मनचाहा घटा-बढ़ा सकने के कारण एकही आकृति तथा परिमाणके कण अलग किये जा सकते हैं। यह कार्य इल्यूट्रियेटरसे हो जाता है। एक प्रकारके इल्यूट्रियेटरका वर्णन यहां किया जाता है।



चित्र नं० १२—इल्यूट्रियेटर

इसमें लोहेके बने बेलनके आकारके तीन सिलिन्डर रहते हैं। इनका नीचेका हिस्सा पतला करके चुंगी सरीखा कर दिया जाता है। हरएकमें एक लम्बी नली बाखी चुंगी इस प्रकार लगी रहती है कि वह बेलनके ठीक नीचेके हिस्सेतक पहुँच जाये। इसी बेलनमें, ऊपरकी ओर बगलमें, एक और नली रहती है जो कि दूसरे बेलनकी चुंगीके बगलमें मिलजाती है। इस प्रकार इस नली द्वारा ये तीनों बेलन जुड़े रहते हैं। ये तीनों भिन्न-भिन्न सतहपर रखे जाते हैं। मिट्टी मिला हुआ पानी पहले मन्द गतिसे बेलन की चुंगीमें गिरता है। धीरे-धीरे ये पानी, बेलनके भरनेपर

उसकी बगलवाली नलीसे निकलकर दूसरे बेलनमे जाता है और उसके भरनेपर तीसरेमे । यदि तुली हुई मिट्टी मिला हुआ पानी पहले सिलण्डरमें डाला जाय तो बुंगीकी नली नीचेकी सतह तक रहनेके कारण पानीमें हमेशा खलबली मचाती रहेगी और बड़े-बड़े कण ही नीचे बैठ सकेंगे । छोटे-छोटे कण पानीकी धारके साथ-ही-साथ ऊपर उठकर दूसरे सिलण्डरमें जा गिरेगे । यह सिलण्डर पहलेसे कुछ अधिक चौड़ा रहनेके कारण पानीका वेग कुछ कमहो जाता है जिससे कुछ कण इसमें जमा हो जाते हैं । ये परिमाणमें, बचे हुये कणोंमें सबसे बड़े होते हैं । शेष जो सबसे छोटे कण बचे रहते वे तीसरे सिलण्डरमें जा गिरते हैं । यह दूसरे सिलण्डरसे-भी अधिक चौड़ा रहता है । इसलिये इसमें पानीकी धार औरभी कम हो जानेसे बचे हुये बारीक कण इसमें रह जाते हैं । बहुतही बारीक कण बाहर निकल जाते हैं और वे जमाकर लिये जाते हैं । किसी-किसी इल्युट्रियेटरमें एकही सिलण्डर रहता है । इसमे धाराका वेग कुछ देर एकसा रखकर नीचेके कण निकाल लिये जाते हैं । धाराका वेग कम करके फिर नीचेके कण निकाले जाते हैं । इसी प्रकार धाराका वेग कम करके कण निकाले जाते हैं । ये सब हरबार अलग-अलग परिमाणके होते हैं । इनका परिणाम पानीको गतिपर निर्भर रहता है ।

यह सब करनेके पहले एक बात जानना अति आवश्यक है । चीनी मिट्टीको इस प्रकार विभक्त करनेके पहिले उसे अच्छी तरह तोड़ लेना चाहिये ताकि टूटकर उसके कण अलग-अलग हो जायँ । यह कार्य 'रार्किना' मशीनमें बड़ीही सहूलियतके साथ होता है । जबतक एक-एक कण अलग न हो जायँ तब तक मिट्टीको इल्युट्रियेटरमें नहीं डालना चाहिये ।

खिंचाव शक्ति

टेन्साइल स्ट्रेंथ—किसी वस्तु को खींचकर तोड़नेमें जो ताकत लगती है उसे खिंचाव शक्ति कहते हैं । अंग्रेजीमें इसे टेन्साइल शक्ति कहा जाता है । चीनी मिट्टीको यह शक्ति जानना आवश्यक है क्योंकि इसी शक्ति-

पर उससे वस्तुओं का बनाना, उन्हें कच्चेमे यहाँ-वहाँ उठाकर रखना आदि निर्भर है। पहले लोगोंका ख्याल था कि मिट्टी की खिंचाव शक्ति और लचकमें कुछ सम्बन्ध है। परन्तु अब यह ख्याल ग़लत समझा जाता है। वास्तवमें चीनी मिट्टीके ये दोनों गुण एक दूसरेसे भिन्न हैं और दोनोंमें कोई भी सम्बन्ध नहीं है।

चीनी मिट्टीकी खिंचाव शक्ति निकालनेके-लिये एक विशेष प्रकारकी ईंटकी आवश्यकता होती है। यह ईंट लम्बाईमें ३ इंच, चौचमें १ इंच चौड़ी और दोनों सिरोंपर १ ३/४ इंच चौड़ी रहती है। ये एक विशेष प्रकारके फरमेंमें बनाई जाती है। इन्हें बनाते समय इस बातका ध्यान रखना चाहिये कि फरमेंके भीतर मिट्टी समान रूपसे दबाई जाय, जिससे खिंचाव सब तरफ़ बराबर रहे। इस प्रकारकी ईंटको सुखाकर उसे एक विशेष प्रकारकी मशीनसे तोड़ा जाता है। इसके तोड़नेमें जितना बल लगता है वह बज़नके रूपमें मालूम हो जाता है। खिंचाव शक्ति पौंड प्रति वर्ग इंचमें निकालना होता है। इन ईंटोंको भिन्न-भिन्न तापक्रमों पर गरम करके तोड़ा जाता है और वह खिंचाव शक्ति उसी तापक्रमकी होती है। ये सब भिन्न होती है। ईंटोंको तोड़नेमें देखा गया है कि ये ईंटें ठीकसे नहीं टूटतीं। इसलिये कम-से-कम ६ ईंटें एकही तापक्रमपर पकाकर तोड़ना चाहिये और इनका औसत निकालना चाहिये। ऐसा करनेसे फल प्रायः ठीक होता है।

चीनी मिट्टीमें भिन्न-भिन्न मात्राओंमें खिंचाव शक्ति रहती है। कुछ पौंड वर्ग इंचसे लेकर सैकड़ों पौंड प्रति वर्ग इंच तक खिंचाव शक्ति पाई जाती है। बहुधा यह देखा गया है कि जिन मिट्टियोंमें बालू अधिक रहती हैं अथवा उसके कण महीन होते हैं उनकी खिंचाव शक्ति कम रहती है। परन्तु इसमें अपवादभी है।

खिंचाव शक्तिको लेकर कई परीचार्योंकी गई हैं। उनसे मालूम हुआ है कि जिस चीनी मिट्टीमें अति छोटे-छोटे कण होते हैं उसमें खिंचाव

शक्ति सबसे कम होती है। इससे अधिक उन मिट्टियोंमें रहती है जो रेतीली होती है। जिन चीनी मिट्टियोंमें छोटे, मध्यम और बड़े कण बराबर-बराबर मात्रामें रहते हैं, उनमें खिंचाव शक्ति अधिक रहती है। ऊपर दी गई परीक्षाओंके फलसे यह सिद्ध होता है कि अधिक खिंचाव शक्ति होनेके-लिये सब प्रकारके कणोंका बराबर मात्रामे होना आवश्यक है। छोटे अथवा बड़े कण अधिक मात्रामें होने से खिंचाव शक्ति कम हो जाती है। शायद कणोंमें और खिंचाव शक्तिमें कुछ आपसी सम्बन्ध है। बातभी ठीक है। भिन्न-भिन्न आकृति तथा परिमाण के कण आपसमें भली-भाँति ठसकर बैठते हैं। इसलिये उनका आपसी मेल अधिक होनेके कारण उन्हें खींचकर अलग-अलग करनेमें अधिक ताकतकी आवश्यकता होती है। यदि यह बात ठीक है तो किसीभी चीनी मिट्टीके कणोंकी आकृतिमें हेरफेर कर देनेसे उसकी खिंचावशक्ति बढ़ाई-या-घटाई जा सकती है। इसपर-भी परिचाएँ की गई है। इन परिचाओंके फलसे लोग इस मतपर पहुँचे हैं कि यदि दो चीनी मिट्टियाँ, कम खिंचाव शक्ति की हों और एकके कण बड़े हों व दूसरेके छोटे, तो उन दोनोंको आपसमें मिलानेसे जो मिश्रण बनता है उसकी खिंचावशक्ति दोनोंकी अलग-अलग खिंचाव शक्तिसे कहीं अधिक होती है। नीचे ऐसी परीक्षाका फल दिया जाता है।*

रेतीली मिट्टी बड़े कणवाली खिंचाव शक्ति १८२ पौ० प्र. व. इं.

अति छोटे कणवाली मिट्टी ,, ,, १३७ ,, ,,

दोनोंका मिश्रण ,, ,, २५८ ,, ,,

कुछ लोगोंका यहभी मत है कि चीनी मिट्टीकी खिंचाव शक्ति उसमें पाये जानेवाले विलेय लवणोंकी मात्रा पर निर्भर रहती है। किन्तु इस मतपर अभी लोगोंका पूरा विश्वास नहीं है। जिस चीनी मिट्टीको खिंचाव शक्ति अधिक होती है वही बड़े-बड़े नल तथा भारी-भारी वस्तुओंके बनानेमें उपयोगी साबित होती है।

*रीज़, एच. 'क्रैज़', १९१४, १५५

सिकुडन

चीनी मिट्टीके कणोंके बीचकी जगह पानीसे भरी रहती है। जिन मिट्टियोंमें ऐसी जगह अधिक रहती है वे पानी अधिक सोखती हैं और जिनमें कम रहती हैं वे कम। जब मिट्टी गीलीकरके उसकी वस्तुएं बनाकर सुखाई जाती हैं तब, सुखनेपर, उसका बहुतसा पानी उड़ जाता है। इस पानीके उड़नेपर चीनी मिट्टीके कण पास-पास खिंच आते हैं। जिसके कारण चीनी मिट्टी कुछ सिकुड़ जाती है। हवामें थोनी मिट्टी सुखानेसे जो सिकुड़न होती है उसे हवाई सिकुड़न कहते हैं। हवाई सिकुड़न प्रायः कम हो रहती है। इस प्रकारकी सिकुड़न रेतीली चीनी मिट्टीमें लगभग १ प्र०श० और खूब लचीली चीनी मिट्टीमें लगभग १० या १२ प्र० श० तक रहती है। चीनी मिट्टीमें यह सिकुड़न औसतमें ५ या ६ प्र० श० तक पाई जाती है।

केवल हवामें ही सुखाकर चीनी मिट्टीकी सारी आद्रता नहीं निकलती। इसलिये चीनी मिट्टीमें आद्रता रहने परभी उसकी हवाई सिकुड़न समाप्त हो जाती है। शेष आद्रता मिट्टीको 110° से० के तापक्रमपर लगभग चार घंटे गरम करनेसे निकलती है। इसलिये हवाई सिकुड़न समाप्त होनेपर और चीनी मिट्टीको 110° से० पर गरम करनेसे जो सिकुड़न आती है उसे 110° से० वाली सिकुड़न कहते हैं।

चीनी मिट्टीको 110° से० के तापक्रमपर गरम करनेसे उसकी सारी आद्रता निकल जाती है और उसमें एक द्रव्यैतक सिकुड़न आ ही जाती है। इतना करनेपर भी उसका संयोजित जल लेशमात्रभी कम नहीं होता। यह संयोजित जल आगमें तपाये जानेपर ही निकलता है। इस जलका निकलना 300° से० के तापक्रमसे आरम्भ होता है। 400° से० तक सब जल निकल जाता है। इसके निकलनेसे भी चीनी मिट्टीमें सिकुड़न होती है। इसके बाद चीनी मिट्टीको जितना अधिक गरम किया जाता है उतनी ही अधिक उसमें सिकुड़न होती है। यह मिट्टी तब तक सिकुड़ती रहती है

जबतक कि इसका पिघलना न शुरू हो। इस प्रकारकी सिकुड़न, आद्रता तथा संयोजित जलके कारण नहीं होती, परन्तु इसका कारण यह है कि चीनी मिट्टीमें कई प्रकारके लवण तथा पदार्थ मिले रहते हैं। उनके तपाये जानेसे गैसें निकलती हैं। इनका निकलना साधारणतया ६००° से० के बाद ही होता है। इसलिये गैसोंके निकलनेपर-भी सिकुड़न उसी प्रकार होती है जैसे आद्रता तथा जलके निकलनेसे। इनके निकलनेसे-भी कण पास-पास खिंच जाते हैं। इस प्रकारकी सिकुड़न को “अग्नि सिकुड़न” कहते हैं। यह चीनी मिट्टीको भट्टीमें पकानेसे आती है।

बहुधा चीनी मिट्टी की छोटी-छोटी हट्टे बनाकर उनकी हवाई सिकुड़न निकाली जाती है। यह बहुधा ५ या ६ प्र० श० होती है। कुछ थोड़ी उन्ह ११०° से० पर सुखानेसे होती है। इसके बाद भट्टीमें लगभग ५००° से० तक पकानेमें थोड़ी सिकुड़न संयोजित जल निकल जानेके कारण और होती है। यदि उसे और ऊँचे तापक्रमपर गरम किया जाय तो ६००° से० से लेकर ६००° से० तक गैसोंके निकलनेपर वज़न तां अवश्य कम होता है, पर ऐसी कोई खास सिकुड़न नहीं होती। ६००° से० के बाद १०००° से० तक फिर सिकुड़न होती है पर १०००° से० से लेकर ११००° से० तक तो खूब होती है। ५००° से० और ६००° से० के बीच में गैसोंके निकलनेसे सिकुड़न कम परन्तु छिद्रता अधिक आती है। इसका अर्थ यह निकलता है कि चीनी मिट्टी को ५००° से० तक धीरे-धीरे गरम करना चाहिये। उसके बाद ६००° से० तक तापक्रम शीघ्रतासे बढ़ाया जा सकता है। ६००° से० के बाद धीरे-धीरे तापक्रम बढ़ाना चाहिये।

चीनी मिट्टियोंमें अधिक सिकुड़न होना एक औगुण समझा जाता है। इसलिये अधिक सिकुड़न वाली मिट्टीको कम सिकुड़न वाले पदार्थोंसे मिलाकर काममें लाया जाता है। लोगोंका यह भी मत है कि सिकुड़न का परिमाण कणोंके परिमाणपर निर्भर रहता है। जितनेही छोटे-कण होंगे उतनी ही सिकुड़न अधिक होगी। इसलिये कणोंका परिमाण बढ़ा देनेसे

भी सिकुड़न कम की जा सकती है। बाज़ लोग बालू मिलाकर सिकुड़न कम करते हैं। ऐसा करनेसे खिंचाव शक्तिभी कम हो जाती है। और मिट्टीको कार्य योग्य बनानेके-लिये जलकी भी आवश्यकता कम होती है। इस बारेमें परीक्षा करनेपर जो फल मिले है वे यों हैं।

पदार्थ	जल प्र० श०	हवाई सिकुड़न प्र० श०	खिंचाव शक्ति प्र० श०
चीनी मिट्टी	३२'६	५'३	१०८ पौ०
चीनी मिट्टी + १५'६		३'३	६५ पौ०
५० प्र० श० बालू			

सिकुड़न जाननेकी विधि—सिकुड़न जाननेके-लिये पहिले एक छोटी-सी ईंट बनाकर उसमें दो इंच लम्बी एक रेखा खींच देते हैं। ईंटको हवामें सुखाकर अथवा किसी विशेष तापक्रमपर गरम करके ठंडा होनेके बाद फिर उस रेखाको नाप लेते हैं। जो कुछ कमी होती है उसका प्र० श० हिसाब लगानेपर सिकुड़न मालूम हो जाती है। नापनेके लिये सूक्ष्मदर्शक यंत्र काममें लाया जाता है।

ऊपर दी हुई सिकुड़न लम्बानकी सिकुड़न है। पर चीनी मिट्टी प्रत्येक ओरसे सिकुड़ती है इसलिये इसमें आयतनी सिकुड़नभी होती है। यहभी एक विशेष प्रकारके यंत्रसे नाप ली जाती है। ईंटका आयतन पकानेके पहले और बादमें मालूम कर लिया जाता है। जलनेके बाद जो कुछ कमी आयतनमें होती है उसका प्र० श० हिसाब लगाकर सिकुड़न मालूम की जाती है।

छिद्रता

चीनी मिट्टीके छिद्रोंके एकट्ठे आयतनको छिद्रता कहते हैं। यह प्रतिशत दिखाई जाती है। यदि १० घन इंच चीनी मिट्टीमें १ घन इंच केवल छिद्रोंका-ही घनफल है तो १ घन इंच उस १० घन इंच चीनी मिट्टीकी छिद्रता होगी। इसे प्रतिशतमें परिवर्तित कर देनेसे १० प्रतिशत छिद्रता होगी। कहा जाता है कि कय जितनेही गोलाकार होते

हैं, छिद्रताभी उतनीही अधिक होती है। साथ-ही-साथ कण जितने-ही महीन होते हैं छिद्रताभी उतनीही बढ़ जाती है। चीनी मिट्टीकी पानी सोखनेकी शक्तिभी उसकी छिद्रतापरही निर्भर रहती है। इसलिये चीनी मिट्टीको किस प्रकार सुखाना चाहिये यह उसके छिद्रताके ज्ञानपर निर्भर रहता है चीनी मिट्टियोंमें जलानेपर-भी छिद्रता रहती है। जब धकानेपर चीनी मिट्टीके अवयव गलने लगते हैं तब उसकी छिद्रता नष्ट होती है। सबन चीनी मिट्टियोंमें कम छिद्रता होती है।

छिद्रता जाननेकी विधि—छिद्रता जाननेके-लिये कई टुकड़ोंकी आवश्यकता होती है। ये टुकड़े कमसे-कम १ या १½ इंच लम्बे, इतनेही चौड़े तथा ऊँचे होने चाहिये। इन टुकड़ोंको पहिले हवामें सुखाकर तौल लेना होता है। इसके बाद इन्हे मिट्टीके तेलमें (जिसका घनत्व मालूम हो), डालकर इनका आयतन निकाल लेना चाहिये। बादमें इन्हे इसी तेलमें डालकर कुछ घंटे तकके-लिये छोड़ देना चाहिये, ताकि मिट्टीके छिद्रोंके अन्दर तेल अच्छी तरहसे पैठ जायँ। इसके बाद ये टुकड़े तेलसे निकालकर, भली-भाँति पोंछनेके पश्चात्, सुखाकर तौल लिये जाते हैं। छिद्रता नीचे लिखे नियमके अनुसार हिसाब लगाकर मालूम की जाती है।

$$\text{छिद्रता} = \frac{\text{गोले और सूखे टुकड़ेकी तौलमें अन्तर} \div \text{तेलका घनत्व}}{\text{टुकड़ेका आयतन}} \times 100$$

अथवा इसे सूक्ष्मरूपमें लिखनेके लिये :—

$$\text{छिद्रता} = \frac{\frac{\text{अ}}{\text{घ}}}{\text{ब}} \times 100$$

जब : अ = गोले और सूखे टुकड़ोंकी तौलमें अन्तर।

घ = तेलका घनत्व

ब = टुकड़ेका आयतन

आगमे पकाये गये चीनी मिट्टीके टुकड़ोंकी छिद्रता तेजके द्वारा न निकालकर पानीसे-ही निकाली जा सकती है। जब पानी उपयोगमें लाया जाता है तब पानीका घनत्व १ होनेके कारण ऊपर दिया हुआ नियम और सरल हो जाता है जैसा कि नीचे दिया है:—

$$\text{छिद्रता} = \frac{\text{अ}}{\text{ब}} \times 100$$

छिद्रतापर असर डालनेवाले चीनी मिट्टीके गुण—यह देखा गया है कि छिद्रता नीचे दी गई बातोंपर निर्भर रहती है।

१. चीनी मिट्टीके कणोंकी आकृति।
२. चीनी मिट्टीके कणोंका परिमाण।
३. छोटे और बड़े कणोंका क्रम।
४. चीनी मिट्टीके अवयवोंके गुण व औगुण।
५. वस्तुएं बनानेकी विधि।
६. कणोंका घना अथवा बिरला होना।
७. तापक्रम।

चीनी मिट्टीमें कारबन युक्त पदार्थ तथा दूसरे अधिक छिद्रतावाले पदार्थ मिलानेसे उसकी छिद्रता बढ़ाई जा सकती है। चीनी मिट्टीको अधिक ऊँच तापक्रमपर पकाकर, ताकि उसके अवयव गलने लगें, उसमें ऐसे पदार्थ मिला देते हैं जो गलकर छिद्रोंको बन्द कर दें। ऐसा करने से उसकी छिद्रता कम की जा सकती है।

घनत्व

चीनी मिट्टी घनी है अथवा बिरली यह जाननेके-लिये उसका घनत्व निकाला जाता है। इसीपर मिट्टीकी गालनीयता तथा छिद्रता निर्भर रहती है। इसके सिवाय घनत्वका कोई विशेष उपयोग नहीं होता। इसे जाननेके-लिये या तो “पिकनोमीटर” नामक यंत्रका उपयोग होता है या फिर छिद्रता निकालनेवालाही यंत्र काममें लाया जाता है। चीनी मिट्टी का घनत्व नीचे दिये नियमसे निकाला जाता है।

$$\text{घनत्व} = \frac{\text{ग}}{\text{अ-छ}}$$

जब कि : ग = सूखे टुकड़ेकी तौल ।

अ = टुकड़ेका आयतन ।

छ = टुकड़ेकी छिद्रता ।

दूसरा तरीका घनत्व ब्रोतल द्वारा निकालनेका है। यही अधिक अच्छा है। इसका विवरण भौतिक विज्ञानके किसीभी ग्रन्थमें मिल सकता है।

गालनीयता

ऊपर यह बात देखी जा चुकी है कि चीनी मिट्टी किसी एक धातुकी न बनी होकर, कई धातुओंके मिश्रणसे बनी होती है। इन धातुओंके भिन्न-भिन्न गलनाङ्क होते हैं। इस कारण सब चीनी मिट्टियोंके गलनाङ्क एक नहीं होते। भिन्न-भिन्न चीनी मिट्टियोंके गलनाङ्क भिन्न-भिन्न होते हैं। जब चीनी मिट्टी पकाई जाती है तब पहिले उसी धातुका गलन शुरू होता है जिसका गलनाङ्क सबसे नीचा रहता है। इसके गलतेही इसके आस-पासकी धातुएँ भी गलने लगती हैं।

गालनीयताकी तीन दशाएँ— इस प्रकार देखनेसे यह ज्ञात होगा कि चीनी मिट्टियोंको पिघलते समय तीन प्रकारकी दशाएँ रहती हैं।

१. इस दशाको “अर्धगालनीय” दशा कहा जा सकता है। कोई-कोई “अर्धकांचीय” दशा कहनाभी पसन्द करते हैं। इस दशामें पिघलना आरम्भ होता है। मिट्टीमें थोड़ी-थोड़ी नरमी आना शुरू हो जाता है। लगभग सभी छोटे-छोटे कण पिघल जाते हैं। इन कणोंका पिघलकर एक दूसरेसे चिपकना शुरू हो जाता है। परन्तु ये छोटे-छोटे कण एक दम ही नहीं पिघल जाते। बड़े-बड़े कण तो बहुतही कम पिघलते हैं। मिट्टीमें इस प्रकारकी गालनीयता रहती है कि बड़े-बड़े कणोंको छोटकर छोटे-छोटे कण कदाचित्ही पहिचाने जा सकें। मिट्टीमें नरमी आना तो

अवश्य शुरू हो जाता है परन्तु कबोंके पिघलनेकी दशा ऐसी रहती है कि मिट्टीके छिद्रता बन्द नहीं होते । उसमें छिद्रता रहती है । इस दशाकी मिट्टीको कठोरता ६ से ६.५ तक रहती है । (फैससपारकी कठोरता ६ है और स्फटिककी ७) यह चाकूसे खरोँची नहीं जा सकती ।

२. दूसरी दशाको “गालनीयता” अथवा “कांचीय” अवस्था कहते हैं । यह अवस्था “अर्धकांचीय” अवस्थासे २०° से० लेकर ११२° तापक्रम के ऊँचा होनेपर आती है । इस दशामें तापक्रम अधिक होनेके कारण सारे कण, छोटे-बड़े दोनों-पिघलने लगते हैं । ये कण पिघलकर एक दूसरेसे मिल जानेके कारण सब छिद्र बन्द हो जाते हैं । इस अवस्था में चीनी मिट्टीकी छिद्रता नष्ट हो जाती है । मिट्टीको जितना सिकुड़ना होता है, सिकुड़ जाती है । ठंडी होनेपर चीनी मिट्टीकी सतह चिकनी हो जाती है । कण पहिचाने नहीं जा सकते । इस अवस्था तक वस्तुओंकी आकृति बिगडती नहीं है । कठोरता खूब अधिक हो जाती है ।

३. यह मिट्टीके गलकर वह निकलनेकी अवस्था है । ऊपरकी दोनों दशाओंमें मिट्टी पिघलती अवश्य है परन्तु इतनी नहीं-कि वह निकले । इस तीसरी अवस्थामें तापक्रम इतना अधिक रहता है कि मिट्टीके पिघलकर बहने लगनेके कारण उससे बनी हुई वस्तुओंकी आकृति बिगड जाती है ।

बहुधा चीनी मिट्टीका एक अवस्थासे दूसरी अवस्थामें परिणित होना एकाएक होता है, इसलिये प्रत्येक अवस्था भली-भाँति पहिचानी जा सकती है । कभी-कभी एक अवस्थासे दूसरी अवस्थामें परिणित होने की गति इतनी धीमी होती है कि पहली अवस्थाकी आखिरी दशा और दूसरी की शुरूकी दशा पहिचानी नहीं जा सकती । गुणोंमें धीरे-धीरे परिवर्तन होनेके कारण वे भी ठीक तौरसे नहीं जाँचे जा सकते और वे एक दूसरेसे मिलते-जुलते रहते हैं । पहिली दशाके सबसे ऊँचे तापक्रम में और तीसरी दशाके आरम्भ होनेके तापक्रममें २८° से० से लेकर २७५° से० तक

का अन्तर रहता है। यह अन्तर भिन्न प्रकारकी मिट्टियोंमें भिन्न-भिन्न रहता है। श्री ह्वीलरने इसी प्रश्नको जाननेके-लिये परिचाप की हैं। उसे नीचेदिया फल मिला है।*

चीनी मिट्टी

अन्तर

अधिक चूना युक्त चीनी मिट्टी	७५° फे० या ३४° से०
,, अशुद्ध चीनी मिट्टी या शेल	३०० फे० या १४६° से०
कम ,, ,, ,, ,,	३५०° फे० या १७७° से०
अभिजित चीनी मिट्टी	४००° फे० या २०४° से०
शुद्ध ,, ,, ,,	५००° फे० या २६०° से०

जहाँ तक बन पड़े इन दशाओंके तापक्रममें अधिक अन्तर रखनेका प्रयत्न करना चाहिये। उपयोगमें आनेवाली चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बहुधा दूसरी अवस्था तकही पकाई जाती हैं। यदि दूसरी और तीसरी दशाके तापक्रममें अन्तर कम रहता है तो ज़रासे तापक्रमके बढ़ जानेसे दूसरी से तीसरी अवस्था एकदम हो जाती है और भट्टीके भीतरकी सारी वस्तुएँ पिघलकर बहने लगती हैं। उनकी आकृति बिगड़ जाती है। भट्टीके भीतरका तापक्रम थोड़ा-बहुत इधर-उधर रहताही है और जब तक कि भिन्न-भिन्न दशाओंके तापक्रममें अधिक अन्तर न हो उसे सम्भालना एक प्रकारसे असम्भवही है।

गालनीयतापर किस-किसका प्रभाव रहता है—चीनी मिट्टियोंकी गालनीयता भिन्न-भिन्न होती है। और जैसा कि ऊपर कहा जा चुका है कुछ दूसरे पदार्थोंपर या दशाओंपर निर्भर रहती है। जिन पदार्थों अथवा दशाओंपर यह निर्भर रहती है वे नीचे दिये जाते हैं।

१. चीनी मिट्टीके द्रावक पदार्थोंपर।

२. अभिजित तथा दूसरी मिट्टीके कणोंके परिमाणोंपर।

* रीज, एच, "क्लेज", १९१४, १६८।

३. चीनी मिट्टीकी अन्य घातुओंके भली-भाँति मिले रहनेपर ।

४. भट्टीके भीतरकी अग्निकी दशापर कि :—

(अ) वह आक्सीकारक है अथवा

(ब) लक्ष्मी कारक है ।

५. चीनी मिट्टीके दूसरे रसायनिक तत्वोंकी गढ़नपर ।

चीनी मिट्टीमें द्रावक पदार्थोंकी मात्रा जितनीही अधिक रहती है उतनीही वह अधिक गालनीय होती है । रिचरने परीक्षा करके जो परिणाम निकाले हैं वे इस प्रकार है—

१ चीनी मिट्टीकी गालनीयता नीचे दिये हुए द्रावक पदार्थोंके ऊपर निर्भर रहती है ।

मैगनीशिया, कैल्शियम आक्साइड, लोहस आक्साइड, सोडा और पोटाश ।

२. ऊपर दी हुई आक्साइडोंको यदि उनके रसायनिक रूपमें बराबर बराबर लिया जाय तो वे चीनी मिट्टीकी गालनीयतापर समान रूपसे प्रभाव डालेंगी । उदाहरणार्थ यदि ४० अंश मैगनीशिया या ५६ अंश कैल्शियम आक्साइड या ७२ अंश लोहस आक्साइड या ६२ अंश सोडा या ६२ अंश पोटाश लिया जाय तो सबका अलग-अलग प्रभाव चीनी मिट्टीपर समानही पड़ता है ।

३ चीनी मिट्टीमें पाये जाने वाले सब द्रावक पदार्थ मिलकर अपनी रसायनिक समानताके जोड़के अनुसार गालनीयतापर प्रभाव डालते हैं । जैसे—

०. १५	सोडा
०. १५	कैल्शियम आक्साइड
<hr/>	
०. ३०	

का वही प्रभाव होगा जो कि

०. १०	पोटाश
० १०	कैल्शियम आक्साइड
०. १०	लोहस "
० ३०	का ।

कणोंके परिमाणपर गालनीयताका निर्भर रहना ऊपर बताया जा चुका है। जितनेही कण छोटे होंगे गलनाङ्क उतनाही नीचा रहेगा। बड़े-बड़े कण कठिनतासे गलते हैं। इस तरह सब प्रकारकी धातुओंके भिन्न-भिन्न प्रकारके कणोंका मली-भांति मिला रहना आवश्यक है। नहीं तो जहां द्रावक पदार्थके कण एकट्ठे हो जाते हैं उतने स्थानकी चीनी मिट्टीका गलनाङ्क नीचा हो जाता है। और शेष स्थानोंकी मिट्टी देरमें गलती है।

यह बहुधा देखा गया है कि चीनी मिट्टियां बजाय लक्ष्मीकारक वातावरणके आक्सीकारक वातावरणमें शीघ्रतासे पिघलती हैं। यह भी देखनेमें आया है कि वही चीनी मिट्टी जो कि एक तापक्रममें आक्सीकारक वातावरणमें गल जाती है उसी तापक्रममें लक्ष्मीकारक वातावरणमें नहीं गलती।

गालनीयता निकालनेकी विधि—गालनीयता निकालनेके कई नियम हैं। परन्तु कोई भी बिल्कुल ठीक नहीं है। प्रत्येकमें कुछ-न-कुछ कमी रह ही जाती है। फिरभी यहां दो तीन नियम दिये जाते हैं। ये बहुधा काममें भी लाये जाते हैं।

विशालका नियम:

$$\text{गालनीयता} = \frac{[\text{अव्युमिताका आक्सीजन}]^2}{[\text{द्रावक पदार्थोंका आक्सीजन}] [\text{सिलिकाका आक्सीजन}]}$$

इसी नियमसे विशालने अमिश्रित मिट्टियोंको ७ भागोंमें विभाजित किया है। पहिले भागकी चीनी मिट्टियोंका गलनाङ्क सबसे ऊंचा है और उसकी

गालनीयता ऊपर दिये गये नियमके अनुसार १४ है। सबसे आखिरी भाग वह है जिसमेंकी मिट्टियोंका गलनाङ्क सबसे कम है और उनकी गालनीयता १.६ है। यह नियम सब लोगोंने माना नहीं है।

सैगरका नियम:

$$\text{गालनीयता} = \frac{[\text{अल्युमिना}]_2}{\text{अल्युमिना}} + \frac{\text{अल्युमिना}}{\text{अल्युमिना}}$$

$$[\text{द्रावक पदार्थ} \times \text{सिलिका}] \text{ द्रावक पदार्थ}$$

गोकि ये नियम विशाक्तके नियमसे अच्छा समझा जाता है परन्तु चीनी मिट्टी की छिद्रता तथा उसकी गढ़नका विचार इस नियममें-भी नहीं होता।

ह्रीलरका नियम

$$\text{गालनीयता} = \frac{\text{अ}}{\text{ड} \times \text{ड}'}$$

जब कि अ = सिलिका, अल्युमिना, टाइटेनिक ऐसिड, पानी तथा कारबो-निक ऐसिडका जोड़।

ड = द्रावक पदार्थोंका जोड़

ड' = चारका जोड़

यह नियम सिलिका और मुक्त सिलिकापर अलग-अलग विचार न करके एक साथही विचार करनेके कारण ठीक नहीं समझा जाता।

श्री ह्रीलरने इसी नियममें बादमें थोडा सुधार किया है। यह सुधारा हुआ नियम गोकि बिल्कुल ठीक नहीं समझा जाता फिर भी दूसरे नियमोंसे अच्छा है। सुधारा हुआ नियम इस प्रकार है :—

$$\text{गालनीयता} = \frac{\text{अ}}{\text{ड} + \text{ड}' + \text{क}}$$

जब कि अ, ड और ड' ऊपर दिये सैगरके नियम अनुसार ही हैं पर

क = १, जब चीनी मिट्टीके कण बड़े हों और उसका घनत्व २.५ से अधिक हो ।

क = २, जब चीनी मिट्टीके कण बड़े हों और उसका घनत्व २ से २.२५ तक हो ।

क = ३, ,, ,, ,, ,, ,, ,, १.७५ से २.० तक हो ।

क = २, ,, ,, ,, छोटेहों ,, ,, ,, २.२५ से अधिक हो ।

क = ३, ,, ,, ,, ,, ,, ,, २.२५ ,, तक हो ।

क = ४, ,, ,, ,, ,, ,, ,, १.७५ से २.२५ तक हो ।

ऊपर दिये गये नियमोंपर विचार करनेसे मालूम होगा कि इन नियमों द्वारा गालनीयता जाननेके-लिये चीनी मिट्टीके रसायनिक विभाजनके जाननेकी आवश्यकता होती है । इसलिये कोई-कोई लोग चीनी मिट्टी को भट्टीमें रखकर उसका गलनाङ्क देख लेते हैं । गलनाङ्क देखनेकी-भी कई विधियाँ हैं । पहलीतो यही है कि पायरोमीटर यंत्रसे तापक्रम नापा जाय । यह विधि सबसे अच्छी है दूसरी विधिमें कुछ विशेष प्रकारकी आकृतिके और विशेष तरीकेसे बनाये हुए मिश्रणके लम्बे-लम्बे परन्तु छोटे-छोटे टुकड़े लिये जाते हैं । इन्हे “कोन” कहते हैं । ये कई प्रकारके रहते हैं और प्रत्येकका गलनाङ्क अलग-अलग होता है । भट्टीके भीतर मिश्र-मिश्र, परन्तु जाने हुए तापक्रमपर गलने वाले, कोनभी रख दिये जाते हैं । जैसे-जैसे गलनाङ्कका तापक्रम होता जाता है वैसे-वैसे ये कोन नरम होकर मुक जाते हैं । जिनके गलनाङ्क नहीं पहुँच पाये हैं वे मुकते नहीं हैं । तब चीनी मिट्टीकी गालनीयता मुकने वाले कोन में से सबसे ऊँचे गलनाङ्क और न मुकनेवालोंमें-से सबसे

नीचे गलनाङ्क के बीचमें होती है। ये कोन इस प्रकार हैं और बाज़ारमें बिकते भी हैं :—

भिन्न-भिन्न कोन—

कोन का नम्बर	उनका गलनांक
०२२	६००° से०
०२१	६५०° ,,
०२०	६७०° ,,
०१६	३६०° ,,
०१८	७१०° ,,
०१७	७३०° ,,
०१६	७५०° ,,
०१५	७६०° ,,
०१४	८१५° ,,
०१३	८३५° ,,
०१२	८५५° ,,
०११	८८०° ,,
०१०	९००° ,,
०९	९२०° ,,
०८	९४०° ,,
०७	९६०° ,,
०६	९८०° ,,
०५	१०००° ,,
०४	१०२०° ,,
०३	१०४०° ,,
०२	१०६०° ,,
०१	१०८०° ,,

१	११००° से०
२	११२०° ”
३	११४०° ”
४	११६०° ”
५	११८०° ”
६	१२००° ”
७	१२३०° ”
८	१२५०° ”
९	१२८०° ”
१०	१३००° ”
११	१३२०° ”
१२	१३५०° ”
१३	१३८०° ”
१४	१४१०° ”
१५	१४३५° ”
१६	१४६०° ”
१७	१४८०° ”
१८	१५००° ”
१९	१५२०° ”
२०	१५३०° ”
२१	१५६०° ”
२२	१६१०° ”
२३	१६३०° ”
२४	१६५०° ”
२५	१६७०° ”
२६	१६८०° ”

२७	१७१०° ,,
२८	१७३०° ,,
२९	१७५०° ,,
३०	१७७०° ,,
३१	१७९०° ,,
३२	१८२५° ,,
३३	१८५०° ,,
३४	१८६०° ,,
३५	१८२०° ,,
४१	१९६०° से०
४२	२०००° से०

रंग

कच्चे रूपमें चीनी मिट्टीका रंग—चीनी मिट्टीका अपना मौलिक रंग सफेद है। जब उसमें किसीभी प्रकारकी अशुद्धियाँ नहीं रहतीं तब वह अपने कच्चे रूपमें-भी सफेदही रहती है। अशुद्धियोंसे भरी चीनी मिट्टीका रंग सफेद नहीं रहता। उसका रंग उन अशुद्धियोंपर निर्भर रहता है। ये रंग देनेवाली चीनी मिट्टीकी अशुद्धियाँ या तो कारबन या कारबन युक्त पदार्थ, या लोहेके संयोजन से बने पदार्थ हैं।

कारबन तथा उसके पदार्थ चीनी मिट्टीको प्रायः भूरा, नीला अथवा काला रंग देते हैं। ये रंग भी इन पदार्थोंकी मात्रापर निर्भर रहता है। थोड़ीभी मात्रामें रहनेसे भूरा रंग आ जाता है। लगभग ३ प्र०श० कारबन तो चीनी मिट्टीको कालाही कर देता है। कोई-कोई चीनी मिट्टी १० प्र० श० कारबन अथवा ऐसेही पदार्थोंसे युक्त रहती है।

लोहा तथा उसके संयोजनसे बने पदार्थ चीनी मिट्टीको पीला, लाल, गुलाबी, चादामी आदि रंगसे रँग देते हैं। हरा रंग लोहेके सिलीकेटके कारण होता है। ब्वाइमोनाइट पीला तथा दूसरी आक्साइड लाल रंग देती

है । कच्चे रूपमें यदि लोहेकी आक्साइड अधिक रहें और साथही-साथ कारबनभी अधिक रहा तो लाल रंग कालेमें छिप जाता है । एक ही रंगकी दो चीनी मिट्टियोंमें एकमें ३ १२ प्र० ३० और दूसरीमें १२ ४ प्र० ३० लोहिक आक्साइड तक पाई गई है । ऐसं उदाहरणभी कम नहीं हैं ।

पकानेपर चीनी मिट्टीका रंग—चीनी मिट्टीके कच्चे रूपका रंग उसके पकाये जानेके बाद के रंगका द्योतक नहीं है । फिरभी यह देखा गया है कि लाल चीनी मिट्टी पकानेपर लालही रंग देती है । पीली मिट्टी बादामी या लाल रंग, कथ्था रंगकी मिट्टी बहुधा लाल या कथ्था रंग, सफ़ेद और भूरी मिट्टियां लाल अथवा बादामी रंगकी पकानेपर हो जाती हैं । चूना युक्त मिट्टियां लाल, पीली अथवा भूरे रंगकी होती हैं और जलानेपर लाल या बादामी रंगकी हो जाती हैं । पिघलकर बहनेवाली दृश्यामे ये मिट्टियां हरी होती हैं ।

सैगरने अपनी परीक्षाओं द्वारा यह पता लगाया है कि पकाये जानेपर चीनी मिट्टीका रंग प्रायः नीचे दी हुई बातोंपर निर्भर रहता है ।

१—लोहेकी आक्साइड की मात्रापर ।

२—दूसरे ऐसे अवयवोंकी मात्रापर जो लोहेके साथ पाये जाते हैं, जैसे अल्युमिना या चूना ।

३—भट्टोंमें पकाते समय की गैसोंके संगठनपर ।

४—चीनी मिट्टीकी गलनेकी दशापर ।

५—चीनी मिट्टीके पकानेके तापक्रमपर ।

उसने नीचे दिया हुआ चीनी मिट्टीका विभाजनभी किया है ।*

वर्ग १, अधिक अल्युमिना, कम लोहा. सफ़ेद या लगभग सफ़ेद
वर्ग २, " " , मामूली " , पीला " , पीला बादामी

* एच० रीज़, "क्लेज", १९१४, १९७ ।

वर्ग २, कम , , अधिक , . जाल
वर्ग ४, , , , , और चूना पीला या पीला
सफ़ेद

भुरभुरापन

जब चीनी मिट्टी पानीमें डाली जाती है तो वह भुरभुरी होकर पानीमें फैल जाती है । यह क्रिया प्रायः सब चीनी मिट्टियोंमें होती है । परन्तु अन्तर केवल इतनाही होता है कि कोई मिट्टी पानीमें डालतेही भुरभुरी होकर गिर जाती है और कोई घंटे दो घंटे, सप्ताह या दो सप्ताह तक ले लेती हैं । जिन मिट्टियोंकी छिद्रता अधिक है वे शीघ्रही भुरभुरी होकर पानीमें गिर जाती हैं । यह चीनी मिट्टीका एक गुण है कि ठोस अथवा घनी मिट्टियाँ अधिक देरमें भुरभुरी होती है । जो मिट्टियाँ पानी मिलाते ही भुरभुरी होकर फैल जाती हैं वे शीघ्रही सानी जा सकती हैं । धानके समय भी वे शीघ्रही कणोंमें विभक्त होकर सरलता से धोई जाती हैं ।

पानी सोखना

कुछ चीनी मिट्टियोंमें पानी सोखना एक मामूली बात है । इसके साथही-साथ विशेष गुण यह कि इस पानीमें जो विलेय लवण होते हैं वे भी कुछ न कुछ मात्रामें सोख लिये जाते हैं । इनका सोखा जाना चीनी मिट्टीपर, लवणोंपर तथा लवणोंके पानीके घोलपर निर्भर रहता है । कम लचीली मिट्टियाँ कम, और अधिक लचीली मिट्टियाँ अधिक पानी तथा लवण सोखती पाई गई हैं ।

बेरियम, सीसा तथा अल्युमिनियमके संयोजनसे बने लवण अधिक मात्रामें तथा स्ट्रान्शियम, मैगनीशियम और कैल्शियमके लवण कम मात्रामें सोखे जाते हैं । ज़ोराईट नाईट्रेट अथवा ऐसटेट, सल्फेटसे अधिक मात्रामें सोखे जाते हैं । अलकली या चारके लवण, कारबोनेटको छोड़कर, नहीं सोखे जाते । जितनाही अधिक गाढ़ा घोल होगा उतनाही अधिक लवण सोखा जायगा ।

अध्याय बीसवां

भारतवर्षके प्रान्तोंमें चीनी मिट्टी मिलनेके स्थान

उत्तर-पश्चिम सीमा प्रान्त

जिला बन्नु—इस जिलेके शेख बदीन नामक स्थानमें अच्छे प्रकारकी अगालनीय मिट्टी पाई जाती है। यहांकी मिट्टीकी परीक्षा स्ट्रोक आन ट्रेन्डकी रसायनशालामें की गई है। उनका मत है कि “यह मिट्टी १५८०°से० और १६१०°से० के बीचके तापक्रममें पिघल जाती है।” यह मिट्टी पर्याप्त मात्रामें लचीली है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	५२. ५४ प्र० श०
अल्युमिना	२६. २८ ”
लोहिक आ०	७. ५६ ”
टाइटैनिया	१. ४६ ”
मैगनीशिया	०. ४६ ”
कैल्शियम आ०	०. ०६ ”
सोडा	० ३२ ”
पोटाश	१. ६४ ”
जल + आप्रता	६. ७० ”

इस मिट्टीमें विशेष गुण यह है कि इसमें इतना अधिक लोहा होने पर-भी यह पकनेपर लाल रंग नहीं देती*। यह मिट्टी दूसरी मिट्टीके साथ

*क्रु शेन्क इण्डियन रेफ्रेक्टरी क्लोज १९३९, ३४

मिलाकर हाथी दांतके रंगकी वस्तुएँ बनानेमें विशेष उपयोगी सिद्ध हो सकती है। आजकल इस रंगकी वस्तुओंका अधिक चलन है।

डेरा इस्माइल खान जिला—इस जिलेके पनियाला नामक स्थान-से $1\frac{3}{4}$ मील दक्खिनी ओर तुमानी गांवमें कुछ जुरासिक समयके बालूके पत्थर हैं। इन्हीं पत्थरोंके साथके फ़ैसपारमे परिवर्तन होनेके कारण यहाँकी चीनी मिट्टी बनी है। यह चीनी मिट्टी अधिक रेतीली है। 145° से० और 161° से० के बीचके तापक्रममें इसका पिघलना आरम्भ होता है। यह मिट्टी नीचे दर्जेकी ईंटें बनानेके उपयोगमें-ही आ सकती है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	८२.२	प्र० श०
अल्युमिना	११.२६	,,
लोहिक आ०	०.७८	,,
कैल्शियम आ०	०.२६	,,
मैगनीशियम आ०	०.१४	,,
टाइटैनिया	१.७०	,,
सोडा	०.०२	,,
पोटाश	०.१०	,,
जल + आद्रता	४.६०	,,
जोड़	११८.८२	

जिस स्थानमें यह मिट्टी पाई जाती है उसके दूसरी ओर दूसरे प्रकारकी मिट्टी मिलती है। यह हवा लगनेसे सफ़ेद हो जाती है। ऐसा मालूम होता है कि इसमें थोड़ी बहुत मात्रामें सिलिकडी मिली है। यह 1400° से० के तापक्रम तक पिघलती नहीं है। पकानेसे टूट जाती है।

हजारा जिला*—इस जिलेके कागन और कोन्शकी घाटियोंमें जो मिट्टियाँ पाई जाती हैं, उनकी परीक्षा ज्यालाजिकल सर्वे आफ इण्डिया-

*मैम्भार ज्यालाजिकल सर्वे आफ इण्डिया, पुस्तक २६, १८९६।

की रसायनशालामें की गई है। उनका मत है कि ये मिट्टियां वस्तुएँ बनानेके उपयोगमें भली-भाति लाई जा सकती हैं।

खैवर एजेन्सी—यह बंसाईकी घाटीके उत्तरकी ओर खुजागीके मैदानमें चीनी मिट्टी पाई जाती है। इसकी-भी परीक्षा ज्वालजिकल सरवे आफ इण्डियाकी रसायनशालामें-की गई है। उन लोगोका मत है कि बिना धुली हुई कच्ची मिट्टीका रंग कुछ पीला है पर पकानेपर हलका भूरा हो जाता है। इसमें लवक बहुत कम है। इसमें लगभग २५ प्र०श० आयतनमें सिकुडन आती है। १४००° से० के तापक्रमपर भी यह पिघलती नहीं है। इसमें कंकड़ अधिक हैं। लोहेका अंशभी अधिक मालूम होता है। नालियोंके-लिये नल आदि बनानेके कामके सिवाय दूसरे उपयोगमें इसका आना कठिन मालूम होता है।

इस स्थानकी धुली हुई मिट्टीकी परीक्षासे यह सिद्ध हुआ है कि कच्चेपर इसका रंग हलका पीला और पकनेपर हलका भूरा हो जाता है। इसमें लवक अच्छी है। सिकुडन २५ प्र० श० है। यह १४००° से० पर पिघलती तो नहीं है पर ऐसा मालूम होता है कि थोड़ा-सा-ही तापक्रम बढ़ानेसे पिघलना शुरू हो जायगा। यह मिट्टीभी नालियोंके नल आदि बनानेके उपयोगमें आ सकती है। यह मिट्टी अगालनीय है।

पेशावर जिला—इस जिलेकी मिट्टीके बारेमें हमारा ज्ञान बहुत थोड़ा है। कहा जाता है यहापर एक प्रकारकी मिट्टी पाई जाती है। इसका रंग हलका काला रंगका है। यह अगालनीय मिट्टी है और उपयोगमें भी लाई जा सकती है।

—

पंजाब प्रान्त

पंजाब प्रान्त एकदम उपजाऊ मैदान है। इस मैदानके कारण बहुतसी उपयोगी चट्टानें नीचे हो जानेके कारण छिप गई हैं। फिरभी हो चार जिलोंमें जहां कि फैसलपारकी चट्टानोंमें परिवर्तन हो गया है, चीनी मिट्टी पाई जाती है।

चम्बा जिला—१८६८ ईस्वीमें, डलहौज़ीसे चीनी मिट्टीका एक नमूना मद्रासके इन्डसट्रियल ऑर्ट स्कुलमें परीचार्य भेजा गया था। उन लोगोंका मत है, “इस चीनी मिट्टीमें चूना तथा लोहा नहीं के बराबर है। यह अधिक ऊँचे तापक्रमपर-भी नहीं पिघलती और एकनेपर बिलकुल सफ़ेद रंगकी हो जाती है”,* १८६८ ईस्वीकी इस रिपोर्टके बाद इस चीनी मिट्टीका क्या हुआ यह नहीं कहा जा सकता।

मेलम-जिला—इस जिलेमें खेवराके पास रतूचा नामक स्थानमें घोसीन समथके कोयलेकी तहके नीचे अगालनीय मिट्टीकी ५३ फुट मोटी तह पाई जाती है। यह मिट्टी “लाहोर इंडसट्रीज़” द्वारा खोदी और उपयोगमें-भी लाई जाती है। प्रोफ़ेसर मैलोरने इस मिट्टीका विभाजन किया है। उनके मतसे यह मिट्टी बढ़िया है। इसका रसायनिक विभाजन नीचे दिया जाता है। *७

सिलिका	४४.०८ प्र० श०
अल्युमिना	३८.४८ ”
लोहा आक्सा०	०.८८ ”
चूना ”	०.०२ ”

* कृ.कशेन्क, “इण्डियन रिफ़ेक्टरी क्लेज़” १९३९, ३६

*कृ.कशेन्क “इण्डियन रिफ़ेक्टरी क्लेज़” १९३९, ३६।

मैगनीशियम	०.०६	”
टाइटैनिया	२.५०	”
सोडा	०.१४	”
पोटाश	०.०२	”
जल तथा आद्रता	१३.७२	”
	<u>१६.६३</u>	

रावलपिण्डी जिला—इस जिलेमे पिण्डदांदां प्लानमें चीनी मिट्टी पाई जाती है। यहांकी मिट्टीकी लेखक द्वारा परीक्षाकी गई है। मिट्टी अच्छी है। इसमें लोहा कम है पर पकानेपर एकदम सफेद रंग न रहकर कुछ-कुछ बादामी हो जाता है। इसमें लवकभी अच्छी है। सिङ्गन तथा छिद्रताभी ठीक है। १४००° से० तक पर यह पिघलती नहीं है। इसका रसायनिक विभाजन यह है।

सिलिका	६८.७०	प्र० १०
अल्युमिना	२१.६६	”
लोहा आक्सा०	००.७०	”
चूना ”	००.३४	”
मैगनीशियम ”	बहुतही कम	
सोडा	०१.७७	”
पोटाश	०.५३	”
आद्रता तथा जल	०६.२१	”
	<u>जोड़ १००.३६</u>	

इन स्थानोंके आलावा लाहोर के डा० सरिन कुछ और स्थानों-का वर्णन करते हैं॥ उन्होंने पंजाब प्रान्तमें नमककी पहाड़ियोंके आसपास, शिमलाकी पहाड़ियों, मरीकी पहाड़ियों, डलहौसीकी पहाड़ियों, कांगड़ा,

ॐइन्डियन सेरेमिक सुसाइटी का मुखपत्र, १९३२, मार्च, सफा ८.

कुलू और डेरागाज़ीखान आदि स्थानोंमें चीनी मिट्टीकी खोजकी है। उन्होंने इन स्थानोंकी चीनी मिट्टियोंकी परीक्षाभी की है।

इन चीनी मिट्टियोंका रसायनिक विभाजन लाहोरके फोरमैन क्रिश्चियन कालेजमें प्रो० एम. एल. जोशीजीने किया है। वह इस प्रकार है।

रत्ना जहांगीरा डेरागाज़ीखान डलहौसी जैसिया नूरपुर						
सिलिका	४४.८५	४७.७२	७३.३०	२८.६	४६.११	५२.५
अल्युमिना	३४.७८	२५.१७	१४.१३	२४.५	१६.१६	३०.६
लोहिक आ०	०.५७	८.६८	०.५१	×	४.७१	×
टाइटेनियां	२.७१	×	×	×	×	×
चूना	०.५६	२.६३	३.६६	×	१३.६	०.५०
मैगनीशियम	०.३२	०.४६	०.५०	×	१०.२१	०.२०
सोडा	०.२०	×	×	×	१.०१	×
पोटाश	०.१०	×	०.८६	×	३.५४	०.५
आद्रता	१.१७	२.०२	०.६३	१.३०	२.३४	१.५
जलनेपर	१४.६६	७.६५	५.६६	१३.८५	१३.४६	१२.६
कमी						

रत्नाकी चीनी मिट्टी खूब अगलनीय है और पकानेपर सफ़ेद रहती है। इससे अच्छी वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं। डेरागाज़ीखानकी चीनी मिट्टीमें खूब लचक है और पकनेपर सफ़ेद रहती है। यहींपर अग्निजित मिट्टीभी पाई जाती है। जहांगीरा अटकके नज़दीक है। यहाँकी मिट्टी नीचे तापक्रमपर-ही कांचीय दशामें आ जाती है। इसमें काम योग्य लचक है। इससे खपरे अच्छी तरह बनाये जा सकते हैं।

दिल्ली प्रदेश

कुसुमपुर—दिल्लीसे लगभग ६ मील दक्षिण-पश्चिमकी ओर कुसुम-पुर नामका एक गांव है। इस गांवके आस-पास अलवर-क्वारज़ाइट तथा पैगमेटाइटकी चट्टानें हैं। इन चट्टानोंमें स्फटिक और फ़ैल्सपार बहुतायतसे पाया जाता है। सफ़ेद तथा कृष्ण रंगी अबरकभी थोड़ा-बहुत मिलता है। इन्हीं चट्टानोंमें परिवर्तन होनेके कारण सफ़ेद रंगकी केवलीन यहां पाई जाती है। इसके साथ-साथ कहीं-कहीं लाइमोनाइट और हेमेटाइटभी मिलता है। इन धातुओंके कारण यहांकी मिट्टी कहीं-कहीं पीली तथा लाल हो गई है। इसी प्रकारकी केवलीन महिपालपुरके आस-पासभी पाई जाती है। इन स्थानोंमें पहुँचनेके-लिये गाड़ीका रास्ता है। यह रास्ता दिल्लीसे गुरगांव जानेवाले रास्तेसे निकलता है।

घोनेपर कुसुमपुरकी मिट्टीमें लगभग ६५ प्र० श० स्वच्छ केवलीन और ५ प्र० श० अबरक और फ़ैल्सपार मिलता है। कुसुमपुरकी मिट्टी साधारण विधिसे खोदी जाती है। खदानकी गहराई इस समय लगभग ६० फुट होगी। इस मिट्टीको यहींपर घोनेका-भी प्रबन्ध है। परन्तु अभी तक खोदने व घोनेका ढंग ठीक नहीं है। यदि अच्छे ढंगसे खोदा जाय तो अधिक मिट्टी खराब न होने पावे। आधुनिक तरीकेसे घोनेसे इस मिट्टीको और अच्छी बनाया जा सकता है। इस मिट्टीकी परीक्षा ज्वालजिकल सरवे आफ इण्डियाकी रसायनशालामेंकी गई है। उन लोगोंका मत है कि इस मिट्टीमें लचक कम है। यह पकनेपर मोतीके समान, थोड़े मूरे, रंगकी हो जाती है। लगभग यही रंग पकनेके पहिलेभी रहता है। अधिक आंचपर पकानेमें, यह मिट्टी १४००° से० के तापक्रमपर गल जाती है। इसमें जोहे व चूनेकी मात्रा तनिकभी नहीं है। इसमेंके फ़ैल्सपार व अबरक इसके गलनाङ्कको नीचा करते हैं। तभी यह इतने कम तापक्रमपर गल

जाती है। इसे भली-भांति धोकर जब फैक्सपार और अबरक निकाल दिये जाते हैं और बादमें इस स्वच्छ मिट्टीको पकाते हैं तब यह 1200° से० के तापक्रमपर नहीं गलती। इसका गलनांक कम होनेपर-भी इससे तरह-तरहकी वस्तुएँ, आचार रखनेके मर्तबान व नालियोंके-लिये नल बड़े मज़ेसे बनाये जा सकते हैं। इसका उपयोग चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बनाने-में बहुत दिनोंसे हो रहा है। आजकल “ग्वालियर पाटरीज़” नामक कम्पनी इस मिट्टीसे सुन्दर-सुन्दर वस्तुएँ, प्याले, अमिश्रित ईंटें, कमरोंमें लगानेके छोटे चौकोर खपरे, नालियोंके नल, बिजलीके इन्सूलेटर इत्यादि वस्तुएँ बना रही हैं। कहा जाता है कि यह १ लाखसे १० लाख मनके बीचमें मिल सकती है।

संयुक्त प्रान्त

यह प्रान्तभी पंजाबके समानही मैदान है । आग्नेय या दूसरी चट्टानें दक्षिण तथा उत्तरी जिलोंमें-ही मिलती हैं और इन्हीं जिलोंमें चीनी मिट्टी मिलनेकी-भी सम्भावना है । कांग्रेस सरकारने इस प्रान्तमें धातु सम्बन्धी खोजका कार्य जारी किया था जो कि अभाग्यवश बन्दकर दिया गया । इसमें कार्य करनेवालोंने कुछ मिट्टियां अवश्य हूँद निकाली होंगी ।

इस प्रान्तमें हमीरपुर, बांदा, इलाहाबाद जिलेका दक्षिणी हिस्सा, मिरजापुर जिला और कुछ उत्तरी जिले आदि स्थान ऐसे हैं जहां चीनी मिट्टी पाई जाती है ।

मिरजापुर जिला —इस जिले के दक्षिणी भागमें कोयला पाया जाता है । बहुधा देखा गया है कि कोयलेकी तहोंके नीचे अगालनीय मिट्टी-की तहें मिलती हैं । इसलिये इस जिलेके कोयला क्षेत्रमें अगालनीय मिट्टी अवश्य होगी । इस ओर ध्यान देना चाहिये ।

इसी जिलेमें जुनारमें नीचे दरङ्गेकी चीनी मिट्टी मिलती है । यहां वाले उससे उत्तम और सुन्दर वस्तुएँ बनाकर दूर-दूर तक बिकनेके-लिये भेजते हैं ।

बांदा जिला :—इस जिलेकी एक बढ़िया मिट्टीका जिम्मा हावेने अपनी पुस्तकमें किया है । उनका कहना है कि यह चीनी मिट्टी फैल्सपार-में परिवर्तन होनेसे बनी है । यह चीनी मिट्टी अच्छी है । हावेने इसका जो रसायनिक विभाजन दिया है, वह इस प्रकार है ।

सिलिका ४४.४७ ग्र० श०

अल्मुमिना ४१.६४ ,,

ॐहावे, १९१४, सफा १०१ ।

लोहा आक्सा०	०.३४	„
चूना	०.४३	„
मैगनीशियम	०.१८	„
चार	०.२७	„
जलनेपर कमी	१२.६७	„
जोड़	१००.००	

यह मिट्टी प्राथमिक मिट्टी समझी जाती है। अक्सोस है कि श्री हावेने इस मिट्टीके मिलनेके स्थानका जिक्र बिलकुल-ही नहीं किया है।

इसी जिलेमें लखनपुर नामक स्थानमें बढिया चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह स्थान इलाहाबाद-जबलपुर रेलकी लाईनपर मानिकपुरके पास टिकुरिया स्टेशनसे लगभग ३½ मील दक्षिणकी ओर है। यह मिट्टी कैमूर पहाड़ीके बालूके पत्थरोंके बीचके फैल्लसपारमें परिवर्तन हानेसे बनी है। यहां पहुँचनेके-लिए रास्ताभी ठीक है। लेखकने इसका रसायनिक विभाजन तथा और दूसरी परीक्षाएँ की हैं। यह मिट्टी कच्चेपर, तथा पकानेपर-भी, खूब सफ़ेद है। इसमें लकड़की खूब है। यह किसी प्रकारकी भी वस्तुएँ बनानेके काममें आ सकती है। इसका विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४३.७०	प्र० श०
अल्युमिना	४१.६०	„
लोहिक आ०	०.०६	„
चूना	„	बिलकुल नहीं
मैगनीशिया	„	बहुत कम
सोडा	०.६३	„
पोटाश	०.२१	„
जल तथा आद्रता	१३.६८	„
जोड़	१००.१८	

यह मिट्टी खूब बढ़िया है । १४००° से० के तापक्रमपर-भी बिलकुल नहीं पिघलती । पकनेपर इसका रंग खूब सुन्दर सफेद हो जाता है । इसमें खिंचाव शक्ति, छिद्रता और सिंकुबनभी पर्याप्त मात्रामें-ही हैं । यू० पी० वालोंको चाहिए कि इस बढ़िया मिट्टीको उपयोगमें लाये ।

इस चीनी मिट्टीके रसायनिक विभाजन और श्री हावे द्वारा प्राप्त रसायनिक विभाजनमें इतनी समानता है कि ऐसा मालूम होता है कि शायद ये दोनों विभाजन एकही चीनी मिट्टीके हों, और गोकि श्री हावे ने रसायनिक विभाजनके साथ स्थानका जिक्र नहीं किया है पर मुमकिन है उन्होंने लखनपुरसे-ही चीनी मिट्टी लाकर परीक्षाकी हो ।

बिहार प्रान्त

उत्तरी भारतवर्षके और किमी प्रदेशमें चीनी मिट्टियां या इसकी वस्तुएँ बनानेके काममें आनेवाले दूसरे कच्चे पदार्थ इतनी बहुतायतसे नहीं मिलते जितने कि बिहारमें। इस प्रदेशके अवरकके क्षेत्रमें स्फटिक और फ़ैल्सपार खूब मिलता है। यह अवरककी पैगमेंटाइटमें पाया जाता है और अवरक निकालनेके-लिये तोड़ा जाता है। अवरककी खदानमें या अवरकका काम करनेवालोंके-लिये इसका कोई उपयोग न होनेके कारण बड़े-बड़े ढेरोंमें बेकारही पड़ा रहता है। अगालनीय मिट्टी, केवलीन तथा प्रायः प्रायः प्रकारकी चीनी मिट्टी इस प्रान्तके लगभग सभी जिलोंमें मिलती हैं। भारतवर्षकी कोयलेकी खदानोंमें-से लगभग ८० प्र० श० इसी प्रान्तमें है। इन खदानोंसे अच्छा-से-अच्छा कोयला मिल सकता है। इन सब बातों और सुविधाओंको देखते हुए बिहार चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बनानेके-लिये आदर्श स्थान है। इस प्रान्तमें कुछ बड़े-बड़े कारखाने उत्तम प्रकारसे कार्य कर रहे हैं। इन कारखानोंमें अगालनीय ईंटें, नालियोंके नल तथा पेंसी ही वस्तुएँ अच्छी बनाई जाती हैं। इस प्रदेशमें अभी और भी कई बड़े-बड़े कारखानोंकी खपत हो सकती है। सन्याल परगना, सिंगभूमि तथा भागलपुर जिलेकी मिट्टियोंकी ओर किसीका ध्यानही नहीं गया है। इन मिट्टियोंका उपयोगमें लानेकी आवश्यकता है। ये किसी-भी उपयोगमें लाई जा सकती हैं।

राजमहल पहाड़ियोंकी चीनी मिट्टी—राजमहलकी पहाड़ियोंकी चीनी मिट्टीका अनुसन्धान श्रीयुत मरे स्टुअर्ट ने भली-भांति किया

*मरे स्टुअर्ट, "रिकार्ड ज्वालाजिकल सर्वे आफ इण्डिया" जिल्ड

३८, भाग २, १९०९।

है। उनके मतके अनुसार इस स्थानकी चीनी मिट्टी तीन भिन्न-भिन्न प्रकारसे पाई जाती है।

१ आर्कियन समयकी चट्टानोंके फैलसपारमें परिवर्तन होनेसे।

२ दामूदा समयके जमा हुए बालूके पत्थरके फैलसपारमें परिवर्तन होने से।

३. दामूदा समयके बालूके पत्थरकी तहोंके बीच-बीच।

इनमें-से पहिले प्रकारसे मिलनेवाली चीनी मिट्टी कई स्थानोंमें मिलती है। कटंगी, दुधानी, करनपुरा, बगमारा, सुरकण्डा राजमढियाके पास तथा पथरगढा पहाड़ीके नीचेके हिस्सेमें भी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इनमें-से दुधानी, कटंगी और करनपुराकी मिट्टियाँ अच्छी कही जाती हैं। दूसरे स्थानोंकी मिट्टियोंके बारेमें अधिक ज्ञान नहीं है। इन तीनों स्थानोंकी मिट्टी सफ़ेद रंगकी है। इसमें स्फटिकके कण बिलकुल नहीं पाये जाते। दूसरी अशुद्धियाँ भी बहुत कम हैं। इनमें बहुत अधिक लवक नहीं है। अपने भौतिक गुणोंमें यह कारनिशकी मिट्टीके समानही है। ये मिट्टियाँ वस्तुएँ बनानेके लिये अति उत्तम सिद्ध होंगी। दुधानीकी चीनी मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	५४	५	३०	४०
अल्युमिना	३१	६		"
जल	०५	६		"

यह मिट्टी १६००° से० के तापक्रममें-भी पिघलती नहीं है। किन्तु अफ़सोस यही है कि इस स्थानमें अधिक चीनी मिट्टी नहीं मिल सकती।

मंगलहाटमें जो चीनी मिट्टी पाई जाती है वह बालूके पत्थरके फैलस-पारमें परिवर्तन होनेसे बनी है। मंगलहाटकी चीनी मिट्टी "कैलकडा पाटरीज" वाले अपने काममें लाते हैं। इस चीनी मिट्टीका अनुसन्धान श्रीयुक्त पृ० एन० देव ने उस समय किया था जब वे जापानमें थे। उनका मत है कि, "इस चीनी मिट्टीके अल्युमेट विभाजन तथा रेशनल विभा-

जन करके देखनेसे यह मालूम होता है कि यह चीनी मिट्टी जर्मनी अथवा जापानकी चीनी मिट्टियोंसे घटिया नहीं है ।”* मंगलहाटकी चीनी मिट्टी खूब खचीली है । इसे पकाकर ढंगपर लानेके लिये उतने अधिक तापक्रमकी जरूरत नहीं होती जितनी कि दूसरे देशोंकी मिट्टियोंमें होती है । इस प्रकारकी चीनी मिट्टी केवल मंगलहाटमें-ही नहीं होती परन्तु जहाँ-जहाँ दामूदा समयके पत्थर पाये जाते हैं वहाँ-वहाँ इसी प्रकारकी मिट्टी पाई जाती है । कदाचित् और स्थानोंके बनिस्बत मंगलहाट रेलके किनारे होनेके कारण अधिक प्रसिद्ध हो गया है । हुरा और धमनी-के कोयलेके क्षेत्रमें-भी यही मिट्टी पाई जाती है । पहाड़ीके परिचमी कोनेपर जो मिट्टी पाई जाती है उसमें चीनी मिट्टीका अंश मंगलहाटकी चीनी मिट्टी से-भी अधिक रहता है । यहाँकी मिट्टीका खूब उपयोग हो रहा है । इसे खोदकर, पीसकर तथा धोकर बेचा जाता है ।

हुराके कोयला क्षेत्रमें पियारम स्थानसे लगभग एक चौथाई मील-दूरीपर एक प्रकारकी अगालनीय मिट्टी पाई जाती है । इस चीनी मिट्टीकी चट्टानकी मोटाई २ या ५ फुटके लगभग है । इस मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है ।

सिलिका ५३ ५ प्र० १०

अल्युमिना ३३ ४ ”

अजकली (चार) और १.१ ”

जलनेपर कमी

भागलपुर जिला—भागलपुर जिलेमें पथरगढ़ पहाड़ीके नीचेके हिस्सेमें गंगाकी-ओर चीनी मिट्टी पाई जाती है । इस मिट्टीमें स्फटिक, शुक्ल सिलिकाके रूपमें अधिक पाया जाता है । इसमें लोहा नाम मात्रभी नहीं है । चीनी मिट्टी खूब सफेद है तथा खूब पाई जाती है । इस स्थानके पास कासढ़ामें-भी चीनी मिट्टी मिलती है । यहाँकी मिट्टी

* बाजपेई, मधेशप्रसाद, “इण्डियन सिरेमिक” पुस्तक १ न० ३, १९३८

अधिक परिवर्तित नाइस चट्टानोंसे बनी है और गोंडवाना समयकी चट्टानोंके नीचे पाई जाती है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	५७.००	प्रतिशत
अव्युमिना	३६.११	„
लोहा	बहुत कम	„
चूना	१.४२	„
मैगनीशिया	१.२१	„
अलकली	१.२६	„

जोड़ १००.००

इसका जल अलगसे निकाला गया था। वह १४.० प्र० श० है। इस मिट्टीका-भी रंग सफ़ेद है।

पथरगट्टाकी चीनी मिट्टीका अनुसन्धान श्री ब्लेनफोर्डने किया था। यहांपर परिवर्तित चट्टानोंके ऊपर लगभग १८० फुट मोटी दूसरी चट्टानें तहोंमें पाई जाती हैं। इन तहोंका झुकाव ४° या ५° पूर्वकी ओर है। इन्हीं तहोंमें चीनी मिट्टीकी-भी तहें पाई जाती हैं। इन सब तहोंकी मुटाई ४० फुटसे किसी तरहभी कम न होगी। इस पहाड़ीके ऊपर आग्नेय चट्टानें मिलती हैं। लगभग ८० वर्ष पहिले पथरगट्टामें श्री मैकडानल्डने एक कारखाना इस स्थानपर खोला था। उन्होंने इस मिट्टीका अनुसन्धान करनेके-लिये बोरहोलसभी डाले थे। आज उनकी परिचाओंका फल गुम-सा हो गया है। कुछ निजी कार्योंसे उन्हें १८६४ ईस्वीमें अपना कारखाना बन्दकर देना पड़ा।

यहाकी चीनी मिट्टीका अनुसन्धान काशी-विश्वविद्यालयके प्रोफ़ेसर हिरेन्द्रनाथ-बोसने सिरेमिक विभागकी रसायनशास्त्रामें किया है। उनका मत है कि पथरगट्टाकी चीनी मिट्टी से खूब सफ़ेद वस्तुएँ बन सकती हैं। वस्तुओंमें इतनी सफ़ेदी भारतवर्षकी और किसी चीनी मिट्टीसे नहीं

आस कती ।* पथरगट्टा चीनी मिट्टीका कारखाना खोलनेका आदर्श स्थान है । यहाँ दूसरे कच्चे पदार्थभी वही सहुलियतसे मिल जाते हैं । पथर-गट्टाकी मिट्टीका रसानिक विभाजन नीचे दिया जाता है । यह विभाजन पकी हुई मिट्टीका है इसलिये जलका अंश अलगसे निकाला गया है ।

सिलिका	४५.००	प्र० श०
अल्युमिना	४०.३८	,,
लोहा	बहुत ही कम	
चूना	२.२०	,,
मैगनीशिया	१.३२	,,
अलकली	१.००	,,

जोड़ १००.००

जल (अलगसे) १०.०० प्र० श०

यह मिट्टी अति उत्तम और खूब सफेद है । यहाँ आवागमनकी सुविधाएँ भी हैं । “कैलकटा पाटरीज” वाले इस मिट्टीका थोड़ा बहुत उपयोग कर रहे हैं ।

इस ज़िलेमें समुखियाके पासभी चीनी मिट्टी मिलती है । यहाँपर एक खूब मोटी पैगमेटाइटकी चट्टान है । यह मिट्टी इसी पैगमेटाइटके फैंसपारके परिवर्तनसे बनी है । यह केवलीन सफ़ेद तथा अबरक युक्त है । इसका एक नमूना काशी विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागमें परिचार्थ आया था । उसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है ।

सिलिका	४५.४	प्र० श०
अल्युमिना	३८.५६	,,
लोहा	१.१०	,,
चूना	०.५३	,,

*बाजपेयी, महेशप्रसाद, “इण्डियन सिरेमिक” जिल्द १, नंबर ३.

मैगनीशिया	०.३२ प्र० श०
अलकली	०.८७ ”
जलनेपर कमी	<u>१३.३२</u> ”

जोड़ १६.७८

प्रो० बोसके मतके अनुसार यह मिट्टी पथरगट्टाकी मिट्टीसे अधिक लचकदार है।^१ इसे धोनेपर चीनी मिट्टीका अंश अधिक मिलता है। दुखकी बात है कि इस मिट्टीका अभी तक कोई उपयोग नहीं हो रहा है।

इस जिलेमें पाकुर्के पास करिया गांवमें भी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इसका रसायनिक विभाजन लेखकने काशी विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागमें किया है। वह नीचे दिया जाता है।

सिलिका	३६.२६ प्र० श०
अल्युमिना	४०.६३ ”
लोहिक आक्सा०	२.१५ ”
मैगनीशिया	०.४३ ”
सोडा	०.२४ ”
पोटाश	०.४० ”
जलनेपर कमी	<u>१३.६६</u> ”
आद्रता	<u>१.१६</u> ”

जोड़ १६.६६

प्रो० बोसने इसके भौतिक गुणोंका अनुसन्धान किया है। उनके मतके अनुसार यह मिट्टी धोनेपर लगभग ७० प्र० श० मिलती है। ३० प्र० श० कंकड़ निकल जाते हैं। इसमें लचक खूब है। कच्चेपर हल्के बाठामी रंगकी रहती है। पकनेपरभी यही रंग रहता है। यह खूब अगालनीय है। १५००° से० के तापक्रम-पर भी नहीं पिघलती। श्री शत्रुघ्न दत्त

^१ बाजपेई, महेशप्रसाद, “इण्डियन सिरेमिक” जिल्द १, नंबर २, १९३८

पाठक ज्यालाजिस्टने इसका अनुसन्धान किया है। उनका मत है कि यह मिट्टी पर्याप्त मात्रामें पाई जा सकती है।

सिंगभूमि जिला—इस जिलेके अनेक स्थानोंमें चीनी मिट्टी पाई जाती है। लगभग सभी चीनी मिट्टियाँ ग्रेनाइट चट्टानके फैल्सपारके परिवर्तनसे बनी हैं। इन स्थानोंकी सूची नीचे दी जाती है। इन स्थानोंके जाननेके अलावा वहाँकी चीनी मिट्टीके बारेमें अधिक ज्ञान नहीं है।

घागो—यहाँकी चीनी मिट्टी अच्छी कही जाती है। मुक्त सिलिका लगभग नहीं के बराबर है।

रघुनाथपुर—यहाँकी चीनी मिट्टी रेतीली है।

चोहिनहार—यहाँकी मिट्टी शोलसे बनी है। मिट्टी अच्छी है। स्फटिकके कण नहीं हैं। कहीं-कहीं मिट्टी लोहा युक्त है।

मिट्टिया बन्दी—और धाराडीकी मिट्टी अग्राजनीय है। डा० दे का मत है कि इन दोनों स्थानोंकी मिट्टी अग्राजनीय ईंटें बनानेके लिये अति उपयोगी सिद्ध होगी।

मिट्टियाँ बन्दीकी चीनी मिट्टीका अनुसन्धान ज्यालॉजिकल सर्वे आफ इण्डियाकी रसायनशालामें किया गया है। उनका मत है कि इस मिट्टीकी ग्राजनीयता अच्छी है। ३६ ग्र० श० सिलिकन इसके आयतनमें आती है इसमें लवकभी अच्छी है। कच्चेपर इसका रंग मोतिया भूरा है और पकानेपर भूरा हो जाता है। इसमें बंधे रहनेकी शक्ति कम है इस कारण पकानेपर इसमें दरारें पड़ जाती हैं।

इन स्थानोंके अलावा पन्वरशाली, माजरी, मयकामहाट्ट और खडी डोंगरीमें भी चीनी मिट्टियाँ पाई जाती हैं। ऊपर लिखे स्थानोंमेंसे अनेकमें चीनी मिट्टीकी खदानें हैं। यहाँकी मिट्टी कागज़पर पालिश करनेके काममें खूब आती है। खडीडोंगरीकी मिट्टीके दो नमूनोंकी परीचा की गई है। पहिले नमूनेकी मिट्टी कुछ पीलापन लिये है। पकानेपर स्लेटके रंगकी हो

❁“क्रुकोन्क, इण्डियन रेफ्रेक्टरी क्लेज़ २०, १९२९”

जाती है। इसमें लचक अच्छी है। गलनाङ्क बहुत ऊँचा है। इसके आय-
तनमें ३६ प्र० श० सिकुड़न जाती है। दूसरे नमूनेका रंग हलका भूरा
है। पकनेपर हलका गुलाबी हो जाता है। इसकाभी गलनाङ्क ऊँचा है।
लचक पर्याप्त नहीं है। आयतनमें २५ प्र० श० सिकुड़न आती है
मिट्टिया बन्दीकी मिट्टीकी तरह इसमें भी बघे रहनेकी शक्ति न रहने के
कारण पकानेपर दरारें पड़ जाती हैं।

इसी ज़िलेमें चीनी मिट्टी मिलनेके अनेक स्थान और भी हैं। ये
स्थान महाराजा कासिमबाजारके कब्जेमें हैं। ये स्थान हादगमरियाके
आसपास लगभग २० मील, चायबासाके दक्षिण ओर हैं। श्री कैरिङ्गने
इन मिट्टियोंका वर्णन किया है। कदाचित् इस प्रान्तमें यह एकही स्थान
है जहाँ चीनी मिट्टीका संशोधन वैज्ञानिक तरीकेसे होता है। यहाँकी मिट्टी
“कासिम बाज़ारके” के नामसे मशहूर है। और किसीभी विदेशी चीनी
मिट्टीसे बज़ारमें टक्कर ले सकती है।

इस मिट्टीको खोदकर बाहर निकालते हैं। बाहर निकालकर पानीसे
धोते हैं। धोनेपर बहुतसा अश चीनी मिट्टीके रूपमें मिलता है। इसका
रंग विदेशी चीनी मिट्टीके समान, कदाचित् उनसे अधिक, सफ़ेद है।
इसकी लचक कार्नवालकी चीनी मिट्टीकी लचकसे कम है। इसका घनत्व
२.३५ से २.५५ तक है। यह पानीमें मिलानेसे एकदम नीचे नहीं बैठती
इसका रसायनिक विभाजन नीचे दिया जाता है। साथ-ही-साथ कार्नवाल
की चीनी मिट्टीका-भी रसायनिक विभाजन समानताके-लिए दिया जाता
है। यहाँ यह कह देना आवश्यक है कि कार्नवालकी चीनी मिट्टी दुनियाँकी
बहुत अच्छी मिट्टियोंमें-से एक है।

ऑट्रान्सेक्शन आफ़ मार्निंग एण्ड ज्यालॉजिकल इन्स्टीट्यूट आफ़
इण्डिया” जिल्द २५, भाग ३, २९५-३२०

<u>हाटगमरियाकी मिट्टी</u>	<u>कानैवाल्की मिट्टी</u>
(६ रसायनिक विभाजनोंकी औसत) (६ रसायनिक विभाजनोंकी औसत)	
संयुक्त सिलिका	४४.०७ प्र० श०
मुक्त सिलिका	४.८८ प्र० श०
लोहेकी आक्साइड	०.८६ ,,
चूने ,,	०.२७ ,,
मैगनीशियम ,,	०.४० ,,
अल्युमिना	३६.२८ ,,
जल तथा आद्रता	११.४८ ,,

इन दोनों विभाजनोंके देखनेसे दोनों स्थानोंकी मिट्टियोंमें अधिक अन्तर नहीं मालूम होता। परन्तु फिरभी यदि हाटगमरियाकी मिट्टी कानैवाल्की मिट्टीसे यदि कुछ अवयवोंके कारण घटिया समझी जाय तो कुछ दूसरे अवयवोंमें, विशेषकर लोहेके संयोजनमें, बढ़ियाही है।

गया ज़िला—इस ज़िलेकी नवढीह तहसीलमें कौवाकोले स्थानमें केवलीन पाई जाती है। यह चीनी मिट्टी अच्छी है।

मुंगेर ज़िला—इस ज़िलेके नवढीह गांवमें चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस मिट्टीके गुण या औगुण आदिके बारेमें कुछ नहीं मालूम। इस ज़िलेमें गंगाके किनारेभी अगालनीय मिट्टी पाई जाती है। यह स्थान मुंगेरसे पूर्वकी ओर है।

पालामऊ ज़िला—इस ज़िलेके डाल्टनगंजके कोयला क्षेत्रमें रजहरा गांवमें अगालनीय मिट्टी पाई जाती है। यहांकी मिट्टी “रिलायन्स फ़ायर ब्रिक वर्क्स” में अगालनीय ईंटें बनानेके काममें लाई जा रही है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६२.०२ प्र०श०
अल्युमिना	२७.६५ "
लोहा आ०	१.२० "

टाइटेनियां	१'४०	प्र० ३०
चूना आ०	×	
मैगनीशिया	०'३३	„
चार	०'१२	„
जल	६ ७६	„
जोड़	१००'५१	

रांची जिला—इस जिलेके दुमतीपाट नामक स्थानमें एक प्रकारकी चीनी मिट्टी होती है। परीचाएँ करनेपर सम्भव है यह उपयोगी सिद्ध हो।

इसी जिलेमे सिरानदगकी उच्च सम-भूमिपर-भी कुछ मिट्टी मिलती है। इसका रसायनिक विभाजन यों है।

सिलिका	४६ ७५	प्र० ३०
लोहा + अस्थुमिना	३६ ५६	„
मैगनीशिया	० २२	„
चूना + चार	० ५८	„
जल + आद्रता	१२ ७०	„
जोड़	९६'८४	

इस जिलेमें इसी प्रकारकी मिट्टियां दो चार स्थानोंमे और मिलती हैं। अच्छी केवलीनभी कहीं-कहीं मिलती है।

मानभूमि जिला—इस जिलेमे केवलीन कटरास, राजबासा, दन्ड-ढोह, तमाखान, बलरामपुर और कालाजौहर स्थानोंमें पाई जाती है। इनमेंसे बलरामपुरकी चीनी मिट्टी खोदकर निकाली और काममे लाई जाती है। कालाजौहरकी मिट्टी अच्छी है। इसका गलनाङ्क लगभग १२००° से० पर है। इसमें ४५ प्र० ३० सिकुडन पकानेपर आती है। इसमें लवकभी अच्छी है और पकानेपर इसका रंग बहुत कुछ सफ़ेदही रहता है।

इन स्थानोंके सिवाय कुमारधोबीके आसपास अगालनीय मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी अच्छे होनेके कारण कुमार धोबीके कारखानेमें ईंट और नल आदि बनानेके काममें आती है।

महात्वी नामक स्थानमें भी अगालनीय मिट्टी मिलती है। यहांकी मिट्टी “बिहार फ़ायर ब्रिक्स एण्ड पाटरी लिमिटेड” के कारखानेमें उपयोगमें लाई जाती है।

बंगाल प्रदेश

ज़िला वर्दवान—इस ज़िलेमें कोयला खूब होता है। कोयलेकी तहके नीचे अगालनीय मिट्टीकी तह पाई जाती है। इस सिद्धान्तके आधार-पर इस ज़िलेमें जहां-जहां कोयलेकी तहें हैं वहां-वहां अगालनीय मिट्टी मिलती है। इस ज़िलेमें अगालनीय मिट्टी पाये जानेके स्थान नीचे दिये जाते हैं।

दुमारीया, राधाबल्लभपुर, श्यामदी, पद्मारघोरा, रामधारा और कान्ता पहाड़ी क्षेत्र। इन क्षेत्रोंमें जो मिट्टीकी तहें पाई जाती हैं वे १ से ६ फुट तक मोटी हैं और बालूके कड़े पत्थरोंके नीचे होनेके कारण कठिनतासे टूटती हैं। इन स्थानोंकी चीनी मिट्टियोंको देखनेसे ज्ञात होगा कि ये सब भिन्न-भिन्न हैं।

	[१]	[२]	[३]
सिलिका	५०.४८ प्र० श०	५३.७० प्र० श०	४७.८८ प्र० श०
अल्युमिना	३५.०६ ,,	२६.४७ ,,	३७.१३ ,,
लोहिक आ०	०.६४ प्र० श०	१.५० प्र० श०	०.७६ प्र० श०
चूना	०.३३ ,,	बहुत कम	०.४८ ,,
मैगनीशियम	०.२० ,,	०.६१ ,,	०.१६ ,,
टाइटेनियम	×	२.२० ,,	×
सोडा	०.०४ ,,	} २.२६ ,,	} ०.५४ ,,
पोटाश	१.०६ ,,		
जल + आद्रता	१२.१२ ,,	१०.१० ,,	१२.६४
जोड़	६३.६६	६६.६७	६६.६४

इनमेंसे नं० १ अच्छे प्रकारकी अगालनीय मिट्टी है और बड़ पण्ड कम्पनीमें इसे नालियोंके बल बनानेके काममें लाते हैं। नं० २ और ३

अगालनीय मिट्टियाँ हैं ।

इनके सिवाय इस जिल्लेमें चीनी मिट्टीकी मोटी-मोटी तहें और दूसरे स्थानोंमें-भो पाई जाती हैं । इनमेंसे किसीमें अधिक रेत, किसीमें अधिक कार्बन तथा किसीमें अधिक लोहा पाया जाता है । अभी इन मिट्टियोंका कोई उपयोग नहीं हो रहा है परन्तु आशा है कि कुछ दिनों के बाद ये मिट्टियाँ उपयोगी सिद्ध होंगी ।

हुर्गापुर नामक स्थानपर लगभग २० फुट मोटी एक तह लान रंगकी मिट्टीकी पाई जाती है । यह मिट्टी बर्न एण्ड कम्पनीमें मकान छानेके खपर, ईंटें आदि बनानेके काममें लाई जाती है*। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है ।

सिलिका	६१.७०	प्र० श०
अल्युमिना	२२.८६	,,
लोहिक आ०	६.६१	,,
चूना	०.२४	,,
मैगनीशियम	०.६२	,,
जार	१.२०	,,
जल - आद्रता	६.२२	,,

रोनाहके पास, रानीगंजके कोयला क्षेत्रमें लगभग ४ फुट मोटी अशुद्ध चीनी मिट्टीकी एक तह है । उसके ऊपरकी चट्टानें नरम होनेके कारण अधिक नीचे तक खोदना सम्भव है । इसी भई बर्ड एण्ड कम्पनी काममें लाती है । इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है ।* ❀

सिलिका	—	६२.२२	प्र० श०
--------	---	-------	---------

वेट, डबल्यू, एच, ड्रानजेक्शन आफ़ ज्वालोजिकल एण्ड माइनिंग इन्स्टीट्यूट आफ़ इण्डिया, जिल्द २८, भाग २, १९३३

❀ * गी, ई. आर, मैम्भार ज्वालोजिकल सर्वे आफ़ इण्डिया । जिल्द ६१, १९३२ ।

अत्युमिना	—	२४'४२	„
लोहिक आ०	—	२'४४	„
चूना	„	१'२०	„
मैगनीशियम	—	०'४४	„
क्षार	—	०'२७	„
जल + आद्रता	—	६ १६	„
जोड़		१००'१५	

सीतारामपुरके पास लच्छीपुरकी कोयलेकी खदानमें-भी अगालनीय मिट्टी पाई जाती है ।

ज़िला दार्जिलिंग—इस ज़िलेमें सुखम नालेके मुहानेके पास केवलीन पाई जाती है । यहींपर अंग्रेजोंकी अस्पतालके पासभी केवलीनकी लगभग ६ फुट मोटी तह पाई जाती है । यहांकी मिट्टी १२००° से० पर ही पिघल जाती है ।

ज़िला मेदनापुर—इस ज़िलेमें जरमाके पास केवलीन पाई जाती है । इसके बारेमें अधिक ज्ञान नहीं है ।

ज़िला बाकुड़ा—दासोदर नदीके दक्षिणमें मक्यारी नामक स्थानमें, बाकुड़ाकी सबकपर, रानीगंजसे ७ मील दक्षिणकी ओर, चीनी मिट्टी पाई जाती है । यह चीनी मिट्टी एक प्रकारकी आग्नेय चट्टानके फैल्सपारमें परिवर्तन होनेसे बनी है । यह बहुतायतसे मिल सकती है । इसके गुण तथा रसायनिक विभाजनके बारेमें अधिक नहीं मालूम ।

वीरभूम ज़िला—इस ज़िलेमें सेथियासे ६ मील उत्तरकी ओर चीनी मिट्टी पाई जाती है । कहा जाता है कि यह चीनी मिट्टी अच्छी है ।

इसके अलावा इस ज़िलेमें अगालनीय मिट्टीभी पाई जाती है जो कि अगालनीय वस्तुएँ बनानेके उपयोगमें आ सकती है । श्री बेदने इसका विभाजन किया है वह नीचे दिया जाता है । अफ़सोस यह है कि यह

क्लैमेश्वर ज्यालॉजिकल सर्वे आफ़ इण्डिया जिल्द १, भाग २ ।

मिट्टी किस स्थानमें पाई जाती है उसके नामका पता नहीं दिया गया है। इसलिये यह नहीं कहा जा सकता कि किस परिमाणमें पाई जाती है। और न दूसरी सुविधाओंपर-ही प्रकाश डाला जा सकता है।

सिलिका	६६.१२	प्र०	श०
अल्युमिना	३२.५८	„	
लोहिक आ०	०.३७	„	
चूना „	०.३४	„	
मैगनीशियम „	०.०३	„	
क्षार	०.२३	„	

जोड़ १००.००

यह विभाजन पकी हुई मिट्टीका है।

आसाम प्रदेश

भारतवर्षके प्रदेशोंमें आसाम एक दूसरा प्रदेश है जहां चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बनानेके लिये जितनेभी कच्चे पदार्थोंकी आवश्यकता होती है सभी पाये जाते हैं। इसमें चीनी मिट्टी, केवलीन, अगालनीय मिट्टी, सिलीमनाइट, स्फटिक, फ़ैस्सपार कोयला तथा मिट्टीका तेल पाये जानेके कारण यह प्रदेश चीनी मिट्टीके कारखाने खोलनेके लिये एक आर्दश स्थान है। परन्तु अभी तक सिवाय मिट्टीके तेलके और किसी दूसरी धातुको निकालकर उपयोगमें लानेका प्रयत्न ही नहीं किया गया है। चीनी मिट्टीको उपयोगमें लानेकी बात तो दूर रही। दूसरे प्रदेशोंके समान यहांभी चीनी मिट्टी मिलनेके अनेकों स्थान हैं। परन्तु यहांभी हमे इनके बारेमें अधिक ज्ञान नहीं है। यहां चीनी मिट्टीके मिलने वाले स्थानोंको दो भागोंमें बांटा जा सकता है। पहिले भागमें वे स्थान हैं जो कि गारो पहाड़ियोंमें या उसके आसपास हैं। दूसरे भागमें खासी तथा जयन्तिया पहाड़ियोंमें तथा उनके आसपास पाये जाने वाले स्थान हैं। *

गारो पहाड़ियोंके स्थान—अच्छे प्रकारकी चीनी मिट्टी गारो पहाड़ीकी मुख्य घाटीमें बहुतायतसे मिलती है। यहांकी चीनी मिट्टीमें ऐसिडमें विलेय होने वाला भाग ५२.८ प्र० श० है। अविलेय भागकी मात्रा ४७.२ प्र० श० है। ऐसा कहा जाता है कि यहांकी चीनी मिट्टीमें लोहा तथा अलकली कम होनेके कारण, वह बड़ी सरलतासे चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बनानेके काममें लाई जा सकती हैं। यद्भी कहा जाता है कि यहां इस प्रकारकी उपयोगी मिट्टी लाखों मनकी मात्रामें मिल सकती है।

इन्ही पहाड़ियोंमें एक दूसरा स्थान ब्रह्मकुण्ड है। जहां लाखों मन चीनी मिट्टी मिल सकती है। इसके आस-पास औरभी कई स्थान हैं

*मिश्र, मनोहरलाल, "इण्डियन सिरेमिक", जुलाई १९३९, १०३।

जहाँ चीनी मिट्टी पाई जाती है। ऐसे स्थानोंका यह समूह आसामके उत्तर-पूर्वीय कोनेपर है। रास्ता जंगली तथा पहाड़ी है। बिना अच्छा प्रबन्ध किये यह मिट्टी बाजारों तक पहुँचना कठिन है।

डाल्टन तथा हेनरीने ब्रह्मकुण्डसे ८ मील दक्षिणकी ओर दूसरा स्थान ढूँढ़ निकाला है। यहाँपर इन लोगोंने केवलीनकी मोटी-मोटी तहें बड़ी दूर तक फैली हुई पाई हैं। ये क्वारज़ाइट चट्टानके ऊपर हैं और देखनेसे मालूम होता है कि ये द्वैतीयिक चीनी मिट्टियाँ हैं। चीनी मिट्टीके इस स्थानको यहाँके लोग 'रुक्मणी पीढ़ा' के नामसे पुकारते हैं।

गारों पहाड़ीके पश्चिमी हिस्सेमें क्रिटेशस समयकी चट्टानोंके बीच-बीच सफ़ेद चीनी मिट्टीकी चट्टानें पाई जाती हैं। ये चट्टानें कहीं दो फुट और कहीं ३ फुटकी मुटाईकी हैं। सफ़ेद चीनी मिट्टी पाये जानेका सबसे अच्छा स्थान तुरा है। तुरा पहुँचना कुछ कठिन है क्योंकि अभी तक कोई ठीक रास्ता नहीं है। जंगली तथा पहाड़ी होनेके कारण यह प्रदेश और भी अधिक कठिनाइयाँ उपस्थित करता है। चीनी मिट्टी साधारणतया अच्छी है। इसमें ४७ प्र० श० सिलिका है। पहुँचनेके साधन ठीक न होनेके कारण यह मिट्टी बेकारही पड़ी हुई है। इस स्थानके पासही कोयलाभी पाया जाता है। इस कारण इसका भविष्य अच्छा मालूम होता है।

दारंगके पास जो कोयला पाया जाता है उसके आसपास तथा कालु-से तुरातक अनेक स्थानोंमें—दोबूके पास, बोल्डकगिथिमके पास, राम्पेन-गिरीके पास और सिमलेंगकी घाटीमें सिजूके पास—केवलीन पाई जाती है। परन्तु इन सब स्थानोंमें पहुँचनेके साधन बड़ेही बीहड़ हैं। रास्ते आदि ठीक न होनेके कारण पहुँचना कठिन है।

इन स्थानोंके सिवाय गारोंकी पहाड़ियोंमें ऐसे औरभी अनेक स्थान हैं जहाँ केवलीन पाई जाती है। इनमेंसे कुछ स्थान यहाँ दिये जाते हैं। रंगथानकी घाटी, जेनथारा, अगलगिरी, इत्यादि। ऊपर दिये गये लगभग सब स्थान तक पहुँचनेके रास्ते प्रायः जंगली, पहाड़ी तथा बीहड़ हैं। इस

कारण आसामकी ये बहुमूल्य मिट्टियां मोलभी नहीं बिक सकतीं ।

लखीमपुर जिलेकी चीनी मिट्टी—लखीमपुर जिलेमें दारा नदीके किनारे एक स्थानपर (२७°, ५४', १६°, ३०') सफ़ेद रंगकी चीनी मिट्टी पाई जाती है ।

गोलाघाट जिलेकी चीनी मिट्टी—इस जिलेमें सफ़ेद चीनी मिट्टी नम्बर नदीके जल प्रपातके पास (२६° २४', १३° ५६') और धान-सिरी नदीके किनारेभी पाई जाती है । इन चीनी मिट्टियोंके बारेमें अभी तक कुछभी ज्ञान नहीं है । उनके रसायनिक तथा भौतिक गुणोंपर ज़राभी प्रकाश नहीं डाला गया है । उनके मिलनेका परिमाणभी नहीं मालूम ।

खासी और जयन्तिया पहाड़ियोंकी चीनी मिट्टी—खासी और जयन्तिया जिलोंमें सुतंगा चोत्रके आस-पास अनेक स्थानोंमें चीनी मिट्टी पाई जाती है । यहाँकी चीनी मिट्टियां लगभग बिलकुलही सफ़ेद हैं । इनसे ऊँचे दरज़ेकी वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं । इन स्थानोंमें-से पहिला स्थान जवाई है । जवाईकी चीनी मिट्टीकी परीचा बर्न कम्पनीमें की गई है, इनका मत है कि यह मिट्टी रानीगंजकी मिट्टीके समानही अच्छी है । जवाई पहुँचना कठिन है । रास्त वगैरह नहीं है । आशा की जाती है कि भविष्यमें इस मिट्टीकी ओर लोगोंका ध्यान आकर्षित होगा । इस मिट्टीके पासही कोयलाभी पाया जाता है जिससे इस स्थानका भविष्य उज्ज्वल मालूम होता है ।

क्रिश्चेश समयमें जमा हुए बालूके पत्थर और उनके नीचेकी “नार्ड्स” चट्टानोंके बीचमें भी अनेक स्थानोंमें चीनी मिट्टी पाई जाती है । इसका एक नमूना ‘इम्पीरियल इन्सटीट्यूट’ के प्रोफ़ेसर डन्सटन-के पास परीक्षाके लिये भेजा गया था । उन्होंने अपनी रिपोर्टमें लिखा है, “परीक्षा करनेके पहले इस मिट्टीको धोया गया था । धोनेसे ८० ग्र० श० अच्छी मिट्टी निकली और २० ग्र० श० कंकड़ । इस मिट्टीमें बहुतही कम लचक थी इसलिये इसे चकेपर चढ़ाकर चीज़ें बनाई न जा सकीं ।

परन्तु दवाकर वस्तुएँ बख़ूबी बन सकती हैं। १३००° से० पर पकाई जानेपर इसमें बहुत कम सिकुड़न आई। यह मिट्टी इस तापक्रमपर पिघलतीभी नहीं है। इससे अगालनीय ईंटें भली-भाँति बनाई जा सकती हैं। यह मिट्टी किसी दूसरी अधिक सिकुड़नेवाली मिट्टीके साथ मिलाकर काममें लाई जा सकती है। ऐसा करनेसे उस मिट्टीकी सिकुड़न कम हो जायगी। केवल यही मिट्टी, बिना कुछ मिलाये, अधिक उपयोगी न होगी। इससे केवल अगालनीय पदार्थही बन सकेंगे। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	८०°१५	प्र० श०
अल्युमिना	१३°०४	,,
लोहिक आक्साइड	०°५१	,,
कैल्शियम	,,	कुछ नहीं
मैगनीशियम	,,	०°४८
सोडा	,,	०°७२
पोटाश	,,	०°२४
अल	,,	४°७५
जोड़	११६°८६	

शिवसागर जिलेकी चीनी मिट्टी—शिवसागर जिलेमें माकुमके कोयला क्षेत्रके पास लखीमपुर गांवमें शीथुत स्थित अगालनीय मिट्टीकी चट्टानें ढूँढ़ी हैं। ये चट्टानें कोयलेके साथ-ही-साथ पाई जाती हैं। इसमें पाइराइट तथा कारबनकी मात्रा अधिक है। इस ऊँचे तापक्रमपर पकानेसे इसकी ऊपरी सतहपर पिघलनेके चिन्ह दिखाई देते हैं। इस मिट्टीसे अगालनीय वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं। परन्तु ये वस्तुएँ अच्छे दरज़ेकी न होंगी क्योंकि बहुत ऊँचे तापक्रमको यह मिट्टी नहीं सह सकती। ऐसा सोचा जाता है कि इस मिट्टीमें से पाइराइट और कारबन ओकर निकाल दिये जायँ तो सम्भव है कि इससे ऊँचे तापक्रमको सहनेवाली अगालनीय

वस्तुएँ बन सकें । इस स्थानसे मिट्टी खोदकर बाज़ारमे भेजने अथवा उसी स्थानपर वस्तुएँ बनाकर उन्हे बाज़ारमे रेलसे अथवा नदीसे नावों द्वारा भेजनेमे अधिक असुविधा न होगी ।

आसामकी चीनी मिट्टीके बारेमें इतनाही हमारा ज्ञान है । यह ज्ञान कितना है और यह हमें यहांकी चीनी मिट्टियोंको उपयोगी सिद्ध करनेमे कितनी सहायता दे सकता है इसे पाठक स्वयंही समझ लें ।

उड़ीसा प्रदेश

इस प्रदेशमें चीनी मिट्टी सम्बन्धी खोज बहुतही कम होनेके कारण हमारा ज्ञानभी यहाकी चीनी मिट्टियोंके बारेमें बहुतही कम है ।

कटक जिला—इस जिलेमें कुकर, महानदीके किनारे नारज आदि स्थानों सफेद रंगकी चीनी मिट्टी मिलती है । यह मिट्टी सफेद रंगकी वस्तुएँ बनानेके उपयोगमें लाई जा सकती है । कुछ समयसे यहांकी मिट्टियां चमड़ा साफ करने तथा घरोंके पोतनेके काममें लाई जाने लगी हैं । इसके लाने तथा ले जानेकेलिये रास्ताभी अच्छा है । लगभग ६० मील की दूरीपर तालचीरका कोयला क्षेत्र है । यहां उत्तम प्रकारका कोयला मिल सकता है ।

इन मिट्टियोंके अलावा इस जिलेके समुद्री किनारेपर कुछ घटिया दरजेकी मिट्टियां पाई जाती हैं ।

पुरी जिला—इस जिलेके जगन्नाथप्रसाद नामक स्थानपर अच्छे दरजेकी चीनी मिट्टी पाई जाती है । यह स्थान जंगल क्षेत्र में है । खुरदा नामक स्थानमें-भी सफेद रंगकी मिट्टी पाई जाती है ।

इस प्रान्तमें औरभी अनेक स्थान हैं जहां चीनी मिट्टी पाई जानेकी सम्भावना है पर अभीतक इन सब स्थानोंका अनुसन्धानही नहीं हुआ है । इस प्रदेशके पासही कोयला पाया जाता है । यहां स्फटिक और फ़ैल्सपारकी-भी कमी नहीं है चीनी मिट्टीके कारखाने सुगमतासे खोले जा सकते हैं ।

मद्रास प्रदेश

उत्तरी अरकाट जिला—इस जिलेमें नाइसके फैबसपारमे परिवर्तन होनेसे अनेकों स्थानमे चीनी मिट्टी बन गई है। यहां लगभग सभी स्थानोंपर चीनी मिट्टी बहुतही कम मात्रामे पाई जाती है इसलिये अधिक उपयोगी सिद्ध नहीं हो सकती। फिरभी दो चार नमूनोंकी परीक्षा श्री० फर्नेने की है। उनका मत है कि अट्टीकूटकी मिट्टीका रंग हलका बादामी है। यह 92.50° से० के तापक्रमपर पकानेसे खूब कढ़ी हो जाती है। इस तापक्रमपर पकानेपर इसका रंग बादामी हो जाता है। यह अगालनीय मिट्टीके सामान उपयोगमे लाई जा सकती है।

कृष्णाराजापुरमकी मिट्टी कम लचीली है। यह ऊँचे तापक्रमपर पिघलती नहीं है। यहभी अगालनीय मिट्टीकी तरह उपयोगमें लाई जा सकती है।

दक्षिणी अरकाट जिला*—इस जिलेमे गुदालम नदीके दक्षिणी किनारेपर पानरोट्टी नामक स्थानके ठीक सामने चीनी मिट्टी बहुतायतसे मिलती है। यह मिट्टी खूब महीन तथा लचीली है। इसमें चूना तथा लोहेकी मात्रा कुछ अधिक होनेसे इसका रंग कुछ लाल है। यह लाल रंग पकनेपर कुछ गाढ़ा हो जाता है। इस मिट्टीमे खूब खिचाव-शक्ति है। यह स्थान रेलके पास है।

चिगलीपुट जिला—इस जिलेमे श्रीपरमदूरके पास कुछ सफेद चीनी मिट्टी पाई जाती है। यहां की कुछ मिट्टी मद्रासके आर्ट स्कूलमे काममें लाई जाती है।

कडप्पा जिला—इस जिलेमे जुडा या पालीके पास और हत्सावरम

*व्ही. वाल, ज्यालाजी आफ इण्डिया, भाग ३।

तालुकमें चीनी मिट्टी पाई जाती है ।

गोदावरी जिला—इस जिलेमें राजमहन्द्रीके पास चीनी मिट्टी बहुतायतसे मिलती है । इसके कुछ नमूने ज्यालाजिकल सर्वे आफ इण्डियाके यहां परीक्षार्थ भेजे गये थे । उनका मत है कि वहांकी मिट्टीका रंग कच्चेपर और पकानेपर भी सफेदही रहता है । इसमें लवक अच्छी है । सिकुडन कम है । 1200° से० के तापक्रमपर यह पिघलती नहीं है । यहांसे हैदराबाद राज्यके सिंग्रेनी कोयलाचेन्नसे कोयला सुगमतासे लाया जा सकता है । चीनी मिट्टीका कारखाना खोलनेकेलिये यह एक आदर्श स्थान है ।

दक्षिणी कनारा जिला—इस जिलेमें खुलर नदीके किनारे मंगलोरसे कुछही दूर शुद्ध चीनी मिट्टी बहुतायतसे मिलती है ।

करनूल जिला - नदयाल तालुकमें, गनीसे $1\frac{1}{2}$ मीलपर, चीनी मिट्टी पाई जाती है । कहा जाता है कि यह मिट्टी अगालनीय मिट्टीकी तरह उपयोगमें लाई जा सकती है । कदाचित् कागज तथा कपड़े बनानेमें भी इसका कुछ उपयोग हो सके ।

नैलोर जिला—इस जिलेमें प्रभागिरीपट्टनमें केवलीन पाई जाती है । यह केवलीन ऊँचे दरजेकी माखुम होती है । यह कहा नहीं जा सकता है कि कितनी मिट्टी मिल सकती है । इस चीनी मिट्टीका रसायनिक विभाजन काशी विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागकी रसायनशालामें किया गया है । दुःख है कि वह अधूराही है ।

सिलिका	४२.२४	प्र० १०
अल्युमिना + लोहिक आ०	३८.२२	”
चूना आ०	१.१२	”
मैगनीशिया	०.२८	”

यह पकानेपर सफेद रंग देती है । इस जिलेमें अबरककी बड़ी-बड़ी खदानें हैं और इन सबमेंसे ऊँचे दरजेका फ़ैसलपार निकलता है । स्फटिक

भी खूब मिलता है। कोयला बिहारके दक्षिणी भागके कोयलाक्षेत्रसे या हैदराबादके सिम्रेनी कोयलाक्षेत्रसे सुगमतासे मँगाया जा सकता है। चीनी मिट्टीका काम इस ज़िलेमें खोलनेके-लिये पर्याप्त सुविधाएं हैं।

नीलगिरी ज़िला—इस ज़िलेमें दोदाबेट्टा नामक स्थानपर अति उत्तम प्रकारकी चीनी मिट्टी मोटी-मोटी तहोंमें पाई जाती हैं। यहांपर अबरककी खदानोंसे-भी चीनी मिट्टी निकलती है। इस चीनी मिट्टीकी परीक्षा करनेपर ज्ञात हुआ है कि वह अगालनीय है। यह मिट्टी अगालनीय ईंटें बनानेके काममें भली-भांति लाई जा सकती है।

त्रिचनापल्ली ज़िला—यहांपर रेलके स्टेशनसे जनमग १० मील दूर ह्नीमनीके पास कुयूर, उटाकोल, तथा पिरानी और काळुरेके बीचमें, चीनी मिट्टीकी अनेक तहें क्रिस्टेशस समयकी चट्टानोंमें पाई जाती हैं। इनके बारेमें और अधिक ज्ञान नहीं है।

विजगापट्टम ज़िला—इस ज़िलेमें मैंगनीजके साथ-साथ नीचे दर ज़ेकी चीनी मिट्टी, विशेषकर कोडूरमें, पाई जाती है। इस मिट्टीका रसायनिक विभाजन नीचे दिया जाता है।

सिलिका	४६'८४	प्र० श०
अल्युमिना	३६ १६	„
आद्रता	१'१८	„
जल	१३'०८	„

अभाव्यवश यह विभाजन अधूरा ही है।

* फरमर, मैग्ज़ार ज्यालॉजिकल सर्वे आफ इण्डिया, जिल्द, ३७, भाग ४, पृष्ठा १०६०।

मध्यप्रान्त

मध्यप्रान्तके चीनी मिट्टी मिलनेके स्थानोंको चार भागोंमें विभक्त किया जा सकता है ।

नर्बदा क्षेत्रकी चीनी मिट्टी, जबलपुर जिला—जबलपुरकी बर्न कम्पनी, परफेक्ट पाटरी और नर्बदा पाटरीज़में जो चीनी मिट्टी काममें लाई जा रही है, वह गोंडवाना समयकी चट्टानोंमें बालूके पत्थरोंके बीच-बीच मिलती है । बालूके पत्थरके पासकी चीनी मिट्टी कुछ लोहयुक्त तथा बलुई है । शेष लगभग बिलकुल सफ़ेद है । इस मिट्टीके दो भिन्न-भिन्न नमूनों-को एसिडके साथ परीक्षा करनेपर दो बिलकुल भिन्न प्रकारकी चीनी मिट्टी मिलती है । एकमें चीनी मिट्टी ८७.२ प्र० श० है और बालू १.१ प्र० श० । दूसरीमें चीनी मिट्टी ३६.६ प्र० श० और बालू ६२.२ प्र० श० । इनमेंसे जिस मिट्टीमें बालू अधिक है वह बालूके पत्थरके पासही मिलती है । इन दोनोंमें-से जो अच्छी मिट्टी है वह बहुतही लचीली और अगातनीय है । यह सफ़ेद और भूरे रंगोंमें पाई जाती है । पकनेपर अति कठोर हो जाती है । इन चट्टानोंकी सबसे अधिक मोटाई छुई पहाड़ीमें तथा छोटा शिमलामे है । यहां इनकी मोटाई ४ या ५ फुटसे लेकर लगभग १० या १२ फुट तक है । इन मिट्टियोंके तीन रसायनिक विशाजन मिले हैं ।

	१	२	३
सिलिका	६२.६२	६०.६६	४८.७
अल्युमिना	२१.२६	२७.६२	३६.००
लोहिक आक्साइड	१.०८	१.४४	बहुत कम
कैल्शियम ,,	०.६७	०.६५	०.३०

सोडा + पोटाश	०°२६	०°१४	०°६०
पकनेपर कमी	६°३५	६°३२	१४°००

यहां १८६० ईस्वीसे बने कम्पनी इस मिट्टीसे अपना कारखाना चला रही है। हालमें परफेक्ट पाटरीज़ और नर्बदा पाटरीज़ नामक दो और कम्पनियां काम करने लगी हैं। गोकि इस मिट्टीसे अच्छी-अच्छी वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं फिरभी ये कम्पनियां नालियोंके नल और अचार तथा मुरब्बे रखनेके मर्तबानहीं अधिकता से बनाती है।

इस ज़िलेमें कटनीके पास टिकुरिया नामक गाँवमें-भी चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी बिन्धियन समयकी जमा हुई चट्टानोंके बीच-बीच पाई जाती है। इस मिट्टीको कटनी सेमेन्ट कम्पनी अपने काममें लाती है। इसके-भी तीन रसायनिक विभाजनोंके अलावा अधिक कुछभी ज्ञान नहीं है। परन्तु हर्षका विषय है कि इन मिट्टियोंका सदुपयोग हो रहा है।

	१	२	३
सिलिका	७४°६०	७७°२६	७५°६०
अल्युमिना	१६°२६	१३°८८	१६°६६
लोहिक आक्साइड	०°१४	१°६०	०°५३
कैल्शियम ,, बहुत कम		०°३२	०°२२
मैगनीशियम ,,	०°३६	०°०८	०°१६
सोडा	२°२२	०°२८	०°७४
पोटाश	०°६६	०°२८	१°०५
पकनेपर कमी	५°४०	५°२६	५°००

इन स्थानोंके सिवाय इस ज़िलेमें चीनी मिट्टी पाये जानेके और भी स्थान बूढ़कर निकाले जा सकते हैं। जबलपुरके पास सपताल नामक स्थानपर, जबलपुरसे लगभग २ मील दूर, नागपुर रोडपर, चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी कच्चेपर मटमेली और पकानेसे सफ़ेद हो

जाती है। इस मिट्टीका अनुसन्धान श्री शत्रुघ्नदत्त पाठकने किया है। उन्होंने इसका रसायनिक विभाजनभी किया है जो इस प्रकार है।

सिलिका	६१'८८
अल्युमिना	} २४'२६
लोहिक आक्साइड	
कैल्शियम ,,	०'४८
मैगनीशियम ,,	०'१३
सोडा + पोटाश	निकाला नहीं गया।
पकनेपर कमी	८'३६

इसी जिलेमें ऊपर दी हुई मिट्टी पाये जानेके स्थानके पासही ऊँचे दरजेकी चीनी मिट्टी पाई जाती है। घोनेसे इसका ६६ प्र० श० भाग १८० छिद्रवाली चूल्नीसे निकल जाता है। प्राकृतिक अवस्थामें इसका रंग सफ़ेद है। इसकी परीक्षा लेखकने काशी विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागकी रसायनिकशालामें की है। इसमें नीचे दिये गुण पाये गये हैं।

रंग : कच्चेपर सफ़ेद। ६००° से०, १३००° से० और १४००° से० पर भी सफ़ेदही रहता है। कभी-कभी कुछ पीलापनभी आ जाता है। यदि लक्ष्मीकारक वातावरणमें पकाया जाय तो यह पीलापन निकल सकता है।

सिकुढ़न:	हवाई सिकुढ़न	४ प्र० श०
	१२०° से० पर	२ ,,
	६००° से० ,,	६ ,,
	१३००° से० ,,	६'३ ,,
छिद्रता:	६००° से० ,,	३४'८ ,,
खिंचाव शक्ति:	११०° से० ,,	८४० ग्राम प्रति वर्ग इंच।
गलनीयता:	१४००° से० तक गलना आरंभ नहीं होता।	
सोडियम सिलीकेटका	इसपर कुछभी असर नहीं होता।	
सोडियम कारबोनेट डालकर	मिट्टीको गोला करनेपर जेई पतली हो	

जाती है। इसका रसायनिक विभाजन यह है।

सिलिका	१४°४
अल्युमिना	३२ ६
लोहिक आक्साइड	०°३
चूना	०°१८
मैगनेशिया	०°१७
सोडा	} ०°६३
पोटाश	
आद्रता	×
संयोजित जल	} ११°०२
या जलने पर कमी	
जोड़	१००°००

यह मिट्टी बहुतही अच्छी है। किसीभी प्रकारकी वस्तुएँ बनानेमें या कागज तथा कपड़े बनानेके कारखानोंमें उपयोगी सिद्ध हो सकती है। ऊपर दिया रसायनिक विभाजन श्री शत्रुघनदत्त पाठकजी की कृपासे प्राप्त हुआ है।

नरसिंगपुर ज़िला—जिन चट्टानोंमें जबलपुर ज़िलेमें चीनी मिट्टी पाई जाती है, उन्हीं चट्टानोंमें इस ज़िलेमें-भी चीनी मिट्टी मिलती है। कहा जाता है कि यह चट्टानोंका एक-ही सिलसिला है जो इन दोनों जिलोंमें पाया जाता है। सावनेरी और हँसनापुरके बीचमें एक स्थान है, जहाँ चीनी मिट्टी पाई जाती है। कुण्डाली गांवके पूर्व ओरभी चीनी मिट्टी मिलती है। सावनेरीकी मिट्टीकी परीक्षा ज्यालाजिकल सरवे आफ इण्डियाने की है। उन लोगोंके अनुसार इस चट्टानकी मोटाई १० फुट है। इसमें लचक अच्छी है। पकनेपर इसका रंग मोतीला भूरा रहता है। गाल-नीयताभी अच्छी है। यह मिट्टी १३००° से० तक पिघलती नहीं है। इसका रसायनिक विभाजन काशी-विश्वविद्यालयके सिरेमिक

^१ क्रु.कशेन्क, "इंडियन रिफ्रेक्टरी क्लेज़", १९३९, २८।

विभागमें हुआ है वह इस प्रकार है ।

सिलिका	६३.७५	प्र० श०
अल्युमिना		X
लोहिक आक्साइड	२५.७८	प्र० श०
कैल्शियम	०.११	,,
सोडा	१.७८	,,
पोटाश	१.२६	,,
जल + आद्रता	६.२४	,,
जोड़	१००.०२	

इस मिट्टीके मिलनेका स्थान रेलसे १० मील दूर है । रास्ता अच्छा है । यदि और परीक्षा करनेपर यह मिट्टी अच्छी सिद्ध हो जाय तो इसे उपयोगमें लाना कठिन न होगा । इसके पासही कोयलाभी पाया जाता है और खोज करनेसे स्फटिक और फ़ैल्सपारकेभी मिल जानेकी सम्भावना है । रेल पास होनेके कारण इस मिट्टीको बाजारोंमें भेजनेकाभी सुभीता है ।

इस ज़िलेमें रेतीली और कारबन युक्त मिट्टियाँभी मिलती हैं ।

होशंगाबाद ज़िला—इस ज़िलेमें दो स्थानोंमें चीनी मिट्टी पाई जाती है । पहला स्थान सुरिया* गांवसे एक मील दक्षिणकी तरफ़ है । यह मिट्टीभी गोंडवाना समयकी जमा हुई चट्टानोंके बीच-बीच मिलती है । इसी समयकी चट्टानोंमें जबलपुर तथा नरसिंगपुर ज़िलेकी चीनी मिट्टियाँभी पाई जाती हैं । इस चीनी मिट्टीकी चट्टानकी मोटाई दो फुट है, पर सुरिया गांवके पास यह लगभग १० फुट मोटी हो जाती है । इसके एक नमूनेकी ज्यालाजिकल सर्वे आफ़ इण्डियाकी रसायनशालामें परीक्षाकी जानेपर ज्ञात हुआ है कि यह अच्छे दरज़ेकी अगालनीय मिट्टी है और इससे अगालनीय ईंटें भली-भांति बनाई जा सकती है ।

* मिश्र एम० एल० “इंडियन सिरेमिक”, जुलाई १९३९, १०५ ।

दूसरा स्थान बागरा गांवसे, जो कि रेलका स्टेशनभी है, ३ मील दक्षिण-पूर्वको ओर है। इसकी मोटाई यहांपर ६ फुट बताई गई है। यह मिट्टी रेतीली तथा लोहयुक्त है। थोड़ी अगालनीयभी है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६४'०६	प्र० श०
अल्युमिना	२४'८२	"
लोहिक आक्साइड	२'०६	"
कैल्शियम	०'१३	"
मैगनीशियम	०'२४	"
सोडा	०'२५	"
पोटाश	०'२१	"
पक्नेपर कभी	७'७०	"

जोड़ : ११ ७७

इस मिट्टीमें देनवा नदीकी लाल मिट्टी मिलाकर कुम्परमे लगानेके बड़े-बड़े जाल खपरे तथा इंटें बनाते हैं। इन खपरो और इंटोंकी आसपास-के जिलोंमें काफी खपत होती है। ये वस्तुएँ कभी-कभी दूरतक-भी भेजी जाती हैं। ये खपरे "बागरा टाइल्स" के नामसे मशहूर हैं।

सतपुड़ा क्षेत्र, छिन्दवाड़ा जिला—जबलपुर, नरसिंगपुर और होशंगाबाद जिलेवाली मिट्टीकी चट्टानें छिन्दवाड़ा जिलेमें-भी पाई जाती हैं। इस जिलेमें कोयला पाये जानेके कारण अभिजित मिट्टियाँ पर्याप्त मात्रामें मिलनी चाहिये। मगर अभीतक इस बारेमें अधिक ज्ञान नहीं है। छिन्दवाड़ासे चीनी मिट्टीका एक नमूना परीक्षार्थ काशी-विश्वविद्यालय-के सिरेमिक विभागमें आया था। उसकी परीक्षा लेखकने की है। उसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४६'६२	प्र० श०
अल्युमिना	३६'२३	"

लोहिक आक्साइड	००'५२	प्र० श०
कैल्शियम "	१'२२	"
मैगनीशियम "	बहुत ही कम	
सोडा	२'८२	प्र० श०
पोटाश	०'५१	"
जलनेपर कमी	१२'०४	"

जोड़ १००'३७

इस मिट्टीको भिन्न-भिन्न प्रकारकी चखनीसे चालनेसे यह पता लगा कि:—

प्रति सी. एम्. १० छिद्रवाली चखनी पर २'३६ प्र० श० मिट्टी रहती है।

"	"	२०	"	"	"	०'४	"	"
"	"	४०	"	"	"	०'५२	"	"
"	"	६०	"	"	"	०'२२	"	"
"	"	८०	"	"	"	१'०२	"	"
"	"	१००	"	"	"	०'१६	"	"
"	"	१२०	"	"	"	०'१०	"	"
"	"	२००	"	"	"	०'१०	"	"
"	"	२००	"	"	"	से ३३ १४	"	मिट्टी

निकल जाती है। यह मिट्टी पकनेपर कुछ बादामी रंग देती है।

चांदाक्षेत्र, चांदा जिला—इस जिलेमें-भी चीनी मिट्टी गोंडवाना समयकी चट्टानोंके बीच-बीच पाई जाती है। ऐसे स्थानोंकी चीनी मिट्टी बहुतही उपयोगी सिद्ध हो चुकी है। यहांकी चीनी मिट्टीकी मुटाई ३ फुट से १२ फुट तककी बताई जाती है। इस जिलेमें कोयलाभी मिलता है और इस कोयलेकी तहोंके नीचे अगालनीय मिट्टी पर्याप्त मात्रामें पाई जाती है। इस प्रकारकी मिट्टीका रंग कारबनके कारण भूरा हो गया है।

वरौराकी कोयलेकी खदानोंमें लगभग १२ फुट मोटी अगालनीय मिट्टी-

की तह पाई गई है। यह मिट्टी पकानेपर बादामी रंगकी हो जाती है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६०.३० प्र० श०
अल्युमिना	२३.६० ”
लोहिक आक्साइड	४.०० ”
कैल्शियम ”	१.५० ”
मैगनीशियम ”	नहीं निकला
सोडा	”
पोटाश	”
जलानेपर कमी	”
जोड़	<hr/> १०.००

चूंकि यह मिट्टी पकानेपर रंगीन हो जाती है, फिरभी लगभग सभी उपयोगोंमें आ सकती है। वरोरा रेलका स्टेशन है और इस कारण आने-जानेके-भी सुभीते हैं।

दूसरा स्थान चाँदासे १३ मील उत्तरकी ओर है। यहापर उमदा केवलीन मिलती है। इससे उत्तम प्रकारकी वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं।

इन दोनों स्थानोंकी मिट्टियोंको उपयोगमें लानेके लिये चाँदा, वरोरा या बल्हारशामे कारखाना खोलना ठीक होगा। रेल पास है। कोयलाभी पासही है। आसपास अभीतक इस प्रकारका कोईभी कारखाना नहीं है जिससे व्यापारिक स्पर्धा हो सके। कारखाना खोलनेका आदर्श स्थान है।

नागपुर जिला—इस जिलेके खैरी नामक स्थानसे एक नमूना ज्यालाजिकल सर्वे आफ इण्डियाकी रसायनशास्त्रामे परीक्षार्थ भेजा गया था। उन लोगोंके मतके अनुसार यहाँकी मिट्टी अगालनीय है। अगालनीय ईंटें तथा दूसरी उत्तम वस्तुएँ बनानेके उपयोग में भली-भाँति आ सकती हैं। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६६'४६ प्र० श०
अल्युमिना	१८'७६ "
लोहिक आक्साइड	०'५६ "
कैल्शियम "	०'६६ "
मैगनीशियम "	बहुत कम
सोडा	×
पोटाश	
जल	१२.३० प्र० श०

जोड़ ६६.०४

छत्तीसगढ़ क्षेत्र रायपुर जिला—इस क्षेत्रके रायपुर जिलेमें मुरका टोला नामक गांवमें सफेद शैल बलुए पत्थरके साथ-साथ पाई जाती है। अभीतक इसका उपयोग घरोंमें सफेदी पोतनेमें-ही होता है। ये वस्तुएँ आदि बनानेके काममें भली भाँति आ सकती हैं। इसके सिवाय हमें इस चीनी मिट्टीके बारेमें अधिक ज्ञान नहीं है।

विलासपुर जिला—इस जिलेकी चीनी मिट्टीका रंग मटमैला है और यह इसी रंगकी वस्तुएँ बनानेके उपयोगमें भली-भाँति आ सकती है। इसे देखनेसे मालूम होता है कि यह द्वैतीयिक चीनी मिट्टी है और फैल्सपारके परिवर्तनसे-ही बनी है। यह नहीं मालूम कि यह मिट्टी किस परिमाणमें मिल सकती है। परन्तु इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६४'६ प्र० श०
अल्युमिना	१८'४ प्र० श०
लोहिक आक्साइड	२'८ "
कैल्शियम "	१'२ "
मैगनीशियम "	१'२ "
अलकली	०'७ "

जलनेपर कमी

८.५ प्र० श०

जोड़

१८.०

द्रुग ज़िला—इस जिलेके हितापत्थर नामक गांवमे चीनी मिट्टी मिलती है। यह सभारी तहसीलमें है। इस चीनी मिट्टीमें कंकड़ बिलकुल नहीं है। इसमें काफी लचकभी है।

यह १४००° से० के नीचेही तापक्रमपर गल जाती है। यह मिट्टी बिलासपुरकी मिट्टीकी भांतिही फैसलपारमें परिवर्तन होनेसे बनी मालूम होती है। यहभी द्वैतीयिक मिट्टी है। इसे यदि भली-भांति संशोधित किया जाय तो यह वस्तुएँ बनानेके कार्यमें आ सकती है।

मध्यप्रान्तमे चीनी मिट्टी पाये जानेके जो-जो स्थान मालूम हैं उनका उल्लेख ऊपर किया गया है। इन्हे देखनेसे यह मालूम होगा कि अभी बहुतसे ज़िलोंका नामभी नहीं आया है। अभी इस प्रान्तमें खोजनेपर बहुतसे स्थान ऐसे और मिलेंगे जहां अच्छे प्रकारकी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस प्रान्तमे कोयलाभी पाया जाता है। स्फटिक और फैसलपारकी-भी कमी न होगी। परन्तु इतने बड़े प्रान्तमें दो या तीनही चीनी मिट्टी बनानेके कारखाने हैं और भी कई बड़े-बड़े कारखाने सुविधा-पूर्वक खोले जा सकते हैं।

बंबई प्रदेश

अहमदाबाद ज़िला—इस ज़िलेमें मैदान-ही-मैदान हैं। कहीं-कहीं बोरहोल्स ढालते समय गहराईसे चीनी मिट्टियां बाहर आ गई थीं। इनका रसायनिक विभाजन करनेपर मालूम हुआ कि इनमें अल्युमिनाकी मात्रा अधिक है। इनके पाये जानेके स्थानोंका पता नहीं है।

बेलगाँव ज़िला—इस ज़िलेके करालगो नामक स्थानमें, जोकि खन्नापुर रेलके स्टेशनसे ३½ मील दूर है, केवलीनकी तह पाई जाती है। यह नाइस चट्टानके फैल्सपारमें परिवर्तन होनेसे बनी है। इस स्थानसे लगभग ३७५० टन अच्छी चीनी मिट्टी मिल सकती है। यहां अच्छी और बुराब दोनों प्रकारकी मिट्टियां मिली हैं। दोनोंका रसायनिक विभाजन यहां दिया जाता है। यहांकी मिट्टीका रंग कच्ची अवस्थामें पीलेसे लेकर सफ़ेदतक है। परन्तु सभी मिट्टियां एकनेपर सफ़ेद या सफ़ेद-सी हो जाती हैं।

	१	२
सिलिका	४४'०० प्र० श०	४५'२० प्र० श०
अल्युमिना	४१'३० "	३८'४० "
लोहिक आ०	०'५ "	२'१० "
चूना आ०	१'५ "	२'३० "
मैगनीशियम आ०	×	×
आद्र ता + जल	११'६ "	११'१ "
जोड़	११'२०	११'४०

विभाजन नम्बर १ खुली हुई अच्छी मिट्टीका है। इस मिट्टीको धोकर चीनी मिट्टी निकालनेके बाद प्रायः अबरकके-ही छोटे-छोटे पत्ते बच रहते हैं। महीन मिट्टी लगभग १६'६५ प्र० श० मिलती है। यह मिट्टी

उत्तम प्रकारकी वस्तुएँ बनानेके कामसे आ सकती है। इस मिट्टीका उपयोग काराज़ या कपड़ेके कारख़ानोंमें-भी हो सकता है।

विभाजन नम्बर २ धुली हुई ख़राब मिट्टीका है। इसमें-भी धुलनेपर अबरकही बचता है। धुलनेपर १७'६५ ग्र० श० मिट्टी मिलती है। इस मिट्टीका अधिक उपयोग नहीं हो सकता।

इसी ज़िलेमें कपोली नामक एक स्थान और है जहाँ चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह स्थान लौढा नामक रेलके स्टेशनसे ३½ मील दूर है। यहाँकी चीनी मिट्टी अच्छी नहीं समझी जाती। इस मिट्टीके नमूनोंके तीन विभाजन मिलते हैं। ये तीनों नमूने १३००° से० पर पिघल जाते हैं। इनमेंसे जो मिट्टी अच्छी है वह वस्तुएँ बनानेके काममें आ सकती है।*

	अच्छी	ख़राब	ख़राब
सिलिका	४८'६० ग्र० श०	४६'२० ग्र० श०	५१'२० ग्र० श०
अल्युमिना	३५'६० ,,	३४'५६ ,,	२६'५० ,,
लोहिक आ०	०'१५ ,,	३'६४ ,,	३'०७ ,,
चूना ,,	३'४० ,,	१'६० ,,	३'६० ,,
मैगनीशियम आ०	X	बहुत कम	X
आद्रता	१२'०० ,,	१३'१०	११'४० ,,
जोड़	१००'०५	६६'४	६८'७७

उत्तरी कनारा ज़िला—किलेकी चट्टानसे लगभग १½ मील पश्चिमकी ओर केवलीन बहुतायतसे पाई जाती है। यह केवलीन बहुतही अगालनीय है। इसके पाये जानेका स्थान रेलके पासही है। श्री फर्न ने इस मिट्टीके मौलिक रूपका और उसे धुलानेके बावभी विभाजन किया है।

* हालो वीज़, रिकर्ड ज्य़ालाजिकल सर्वे आफ इण्डिया, जिल्द ५५, भाग ३, ११२३

होनावरके पासभी चीनी मिट्टी पाई जाती है। उसकाभी विभाजन दिया जाता है।

	किलेके चट्टानके पासकी मिट्टी		होनावरकी मिट्टी
	गैर धुली	धुली	धुली
सिलिका	६६'३० प्र० श०	५३'८० प्र० श०	४५'०० प्र० श०
अल्युमिना	२०'५० „	३२'६० „	३६'०० „
लोहिक आ०	२०'० „	१'५० „	२'१० „
चूना „	०'६० „	१'३० „	४'२० „
मैगनीशियम आ०	×	×	×
जल + आद्रता	७'३० „	१०'८० „	६'६० „
जोड़	१००'००	१००'००	१००'००

इन तीनोंमेंसे किलेकी चट्टानके पासवाली धुली ढुई मिट्टी अगालनीय है और खूब ऊँचा तापक्रम सह सकती है।

पंच महल ज़िला—इस ज़िलेके राजपिपरा स्थानमें ४ फुट मोटी अगालनीय चीनी मिट्टीकी एक तह है। यह स्थान देरोल स्टेशनके पास है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६३'६० प्र० श०
अल्युमिना	२३'५८ „
लोहिक आ०	१'२२ „
चूना „	२'५० „
मैगनीशियम „	×
जल + आद्रता	८'६० „
जोड़	९६'६

रत्ना गिरी ज़िला—मालवनसे तीन मील पूर्वकी ओर कुम्हारमाट नामक स्थानपर केवलीन पाई जाती है। कहा जाता है कि यहाँ खूब चीनी मिट्टी मिल सकती है। इस मिट्टीकी परीक्षा ज्यॉलाजिकल सर्वे

आफ इगिड्याकी रसायनशालामें की गई है। उनके मतके अनुसार यह मिट्टी कच्चेपर सफेद रहती है और पकनेके बाद भी सफेदही रहती है। यह लचीली कम है। सूखनेपर इसमें दरारे नहीं पड़ती। सिकुड़नभी अधिक नहीं है। १२००° से० तक पकानेसे पिघलती नहीं है। यदि और ऊँचे तापक्रमपर पकाई जाय तो अति कठोर हो जाती है। उस समय इसमें छिद्रता बहुत कम हो जाती है और पिघलनेके कुछ-कुछ निशान नजर आते हैं। थोड़ी-थोड़ी दरारेंभी पड़ती हैं। यह मिट्टी अच्छी समझी जाती है। धुली हुई और गैर धुली मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

	धुली		गैर धुली	
सिलिका	४५.२०	प्र० श०	४५.००	प्र० श०
अल्युमिना	३५.३०	,,	३२.००	,,
लोहिक आ०	१.५०	,,	१.६०	,,
चूना आ०	४.०	,,	३.७५	,,
जल + आद्रता	१३.६०	,,	१३.५०	,,
जोड़	९९.६		९९.८५	

सिन्ध प्रदेश

इस प्रदेशमें चीनी मिट्टी पाये जानेके स्थानोंकी ओर अभीतक किसी-का ध्यानही नहीं गया है। इस प्रदेशका बहुतसा हिस्सा मरुस्थल है। चूनेका पत्थर बहुतायतसे मिलता है। कोयलाभी यहां-वहां हालही-में मिला है। परन्तु यह बहुतही घटिया है। कहा नहीं जा सकता कि किस मिन्-दारमें मिल सकेगा। मिट्टीके तेलकी खोज हो रही है। आशा है मिल जायगी।

इस प्रदेशमें अनुसन्धान करनेपर उत्तम प्रकारकी चीनी मिट्टी पाई जानेकी सम्भावना है। अभी हालही में काशी विश्वविद्यालयके भूगर्भ-शास्त्र विभागके रिसर्च विद्यार्थी श्री अच्युतराव एम०एस-सी० ने इस प्रान्तमें हैदराबादके निकट धातु सम्बन्धी खोजका काम किया है। उन्होंने अपनी सग्रहकी हुई चीनी मिट्टियां लेखकको दिखालाई हैं। मिट्टियां अच्छी हैं। देखनेमें सफेद हैं। इनमें लचक अच्छी है। उच्च तापक्रमपर गलती नहीं हैं। श्री अच्युत रावका मत है कि इन मिट्टियोंमें अल्युमिना खूब मात्रामें है। किन्तु जलनेपर कमीभी खूब होती है। इससे अधिक इस प्रदेशकी मिट्टियोंके बारेमें ज्ञान नहीं है।

अध्याय इकीसवा

भारतीय राज्योंमें चीनी मिट्टी मिलनेके स्थान

काश्मीर तथा जम्मू राज्यकी चीनी मिट्टियां

काश्मीर तथा जम्मू भारतवर्षके उत्तरीय दिक्पाल हैं। ऐसा कौनसा भारतीय हांगा जिसे काश्मीरपर गर्व न हो। हर वर्ष सैकड़ों यात्री सैर-सपाटेके-लिये गरमीकी ऋतुमें काश्मीर जाते हैं। लौटकर आनेपर उनके मुंहसे वहांकी शोभाका वर्णन, वहांके लोगोंकी कला-कौशल सुनकर हृदय आश्चर्यसे भर जाता है। लोगोंके मुंहसे वहांके कुम्हारों तथा कृजागरोंकी-भी बड़ी बढाई सुनी है। काश्मीरमें-भी आखिर लोग मिट्टीके बर्तन उपयोगमें लातेही हैं। योरोपियन सभ्यताका प्रभाव इस दूरस्थ देशपर पड़नेके कारण यहांभी चीनी मिट्टीके बर्तनोंका उपयोग दिन-ब-दिन बढ़ताही जाता है। काश्मीरमें चीनीके बर्तन आदि भारतवर्षसे जाते हैं। रेल आदिकी सुविधा न रहनेसे “जितनी मुर्गी नहीं उससे अधिक वजनदार पख” वाली कहावत चरितार्थ होती है। लाने ले जानेका महसूल तथा रास्तेकी टूटफूट के कारण ये बर्तन अथवा दूसरी चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बेहद मंहगी बैठती हैं। इसलिये ये सब वस्तुएँ केवल अमीरोंके-ही काम आ सकती हैं।

काश्मीरमें हस्त-कौशलसे परिपूर्ण लोगोंके रहते हुए उसे इस बारेमें दूसरोंका मुंह ठाकना पड़े, यह बदेही दुखकी बात है। काश्मीर तथा जम्मूमें चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बनाने का एकभी बड़ा कारखाना नहीं है। जो छोटे-मोटे हैं, वे भी पुरानेही ढंगसे चल रहे हैं। उनमें नई-नई वैज्ञानिक बातोंका समावेश करना अति आवश्यक है। इसके सिवाय यहांकी अच्छी मिट्टीको उपयोगमें-भी लाना चाहिये।

केंवलीन*—काश्मीरमें “वाक्साइट सीरीज़” के नीचे चीनी मिट्टी अथवा केवलीनकी बड़ी-बड़ी चट्टानें हैं। इनकी उम्रके विषयमें थोड़ा मतभेद है। इस केंवलीनका रंग साधारणतः सफ़ेद और प्याज़ी है। यहाँ-वहाँ पीले, भूरे अथवा बड़ामी रंगकी-भी केवलीन मिलती है। बहुत-ही बड़िया केंवलीन चकर, सगरमर्ग और सलालमें पाई जाती है। इसमें लोहा तथा उसके संयोगसे बने लवण बहुत कम हैं। द्रावक पदार्थकी-भी मात्रा कम है। धोये जानेपर वालू तथा ककडोंका अंश अधिक-से-अधिक ८ प्र० श० और कम-से-कम १ प्र० श० तक रह जाता है। इस मिट्टीका घनत्व २.३३ से लेकर २.६६ तक है। इस मिट्टीका रसायनिक विभाजन प्रोफ़ेसर बी० के० बोस और श्रियुत डी० एन० वाड्डियाने किया है। अभाम्य-वश यह अधूराही है। जो कुछ-भी है नीचे दिया जाता है।

स्थान.	अल्युमिना	सिलिका	नोट.
चकर	४२.०० प्र० श०	४४.४३ प्र० श०	४ नमूनोंकी औसत
सगरमर्ग	४२.३२ ”	४७.३० ”	५ ” ”
सलाल	४२.६३ ”	४७.६१ ”	७ ” ”
तीनोंका औसत	४२.६५ ”	४६.५४ ”

ऊपर दिये गये विभाजन तथा धातुओंकी औसत देखनेसे ज्ञात होगा कि इन चीनी मिट्टियोंमें अल्युमिना और सिलिका लगभग बराबर-ही अंशमें पाये जाते हैं। इस कारण ये मिट्टियाँ असली चीनी मिट्टीसे अथवा केवलीनसे भिन्न समझी जाती हैं। उसमें इतना अधिक अल्युमिना नहीं पाया जाता। यहाँकी केवलीन पर्याप्त मात्रामें लचीली नहीं है। कुछ दिन इसे खुले मैदानमें पड़ा रहने देनेके बाद पानीमें घोंटनेसे इसकी लचक पर्याप्त मात्राकी हो जाती है, जिससे वस्तुएँ बनाई

* वाजपेई, महेश प्रसाद, “इण्डियन सिरेमिक,” १९३८, पुस्तक १, नम्बर १, पृष्ठा ७।

जा सकती है । यह केवलीन पानीमें डालनेसे शीघ्रही भुरभुरी हो जाती है ।

तीनों स्थानोंमें केवलीनकी मोटी-मोटी तहें पाई जाती हैं । इन तहोंकी मोटाई ४ फुटसे १२ फुट तक है और यहांपर केवलीन लाखों मनकी तादादमें मिल सकती है । ये मिट्टियां कागज़ तथा कपड़ेके ऊपर पालिश करनेके उपयोगमें लाई जा सकती हैं । परीक्षा करके यहभी देखा गया है कि इनसे फर्शमें लगानेके चित्रित चौकोर पथर, इन्सुलेटर तथा दूसरी वस्तुएँभी बनाई जा सकती हैं ।

माकोल मिट्टी—इसी राज्यमें दो स्थान और हैं जहांपर अच्छी चीनी मिट्टी पाई जाती है । पहला स्थान जगल गलीके पास है और दूसरे स्थानका नाम चिरायल है । इन दोनों स्थानोंकी चीनी मिट्टीको “माकोल” चीनी मिट्टी कहते हैं । लोगोंका मत है कि माकोल मिट्टी बाक्साइटसे बनी है । यहांकी मिट्टीका पूरा-पूरा रसायनिक विभाजन नहीं मिलता । सिलिका और अल्युमिनाके अंशका पता लगाया गया है । तीन विभाजनोंका औसत इस प्रकार है ।

सिलिका ६०.८ प्र० श०

अल्युमिना ३५.३ ”

माकोल चीनी मिट्टी बाक्साइट चीनी मिट्टीसे भिन्न है । इसमें सिलिकाका अंश अधिक और अल्युमिनाका कम है । यह विभाजन चीन-देशकी चीनी मिट्टी तथा कार्नवालकी चीनी मिट्टीके विभाजनसे मिलता है । इन दोनों स्थानोंकी चीनी मिट्टियोंकी गिनती दुनियाँकी अच्छी चीनी मिट्टियोंमें होती है ।

माकोल चीनी मिट्टीमें लवक पर्याप्त मात्रामें होती है । पानीमें डालनेसे ये एकदम भुरभुरी होकर फैल जाती है । पकानेपर इनमें खूब कठोरताभी आ जाती है । इस चीनी मिट्टीकी सर अमरसिंह टेकनिकल इन्स्टीट्यूट श्रीनगर, में परीक्षाएँकी गई हैं । उनसे यह ज्ञात होता है कि

यह मिट्टी ऊँचे दर्जेकी वस्तुएँ बनाने तथा कागज़ बनानेके-लिये उपयोगी सिद्ध हो सकती है ।

इन स्थानोंके सिवाय काश्मीर राज्यमें जहाँ-जहाँ बाक्साइट पाई जाती है वहाँ-वहाँ एक प्रकारकी अधिक अल्युमिना युक्त चीनी मिट्टी मिलती है । इस प्रकारकी जिन मिट्टियोंमें लोहेकी मात्रा कम है वे रसायनिक काममें लाने योग्य वस्तुएँ, अगालनीय ईंटें, अल्युमिना युक्त सीमेन्ट, तेलकं संशोधन आदिमें भली-भौति उपयोगी सिद्ध हो सकती हैं ।

इस राज्यमें चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ आदि बनानेके काममें लाये जाने-वाले कच्चे पदार्थोंकी कमी नहीं है । कोयला बाक्साइट सीरीज़के ऊपर पाया जाता है । यह कोयला अच्छा है और काफ़ी मात्रामें मिल सकता है । स्फटिक और फ़ैल्सपारकी-भी कमी नहीं है । ये उरी तहसीलमें बहुतायतसे पाये जाते हैं । इन सब कच्चे पदार्थोंके होते हुए यदि चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बनानेके एक या दो कारख़ाने खोल दिये जायँ तो राज्य इस ओरसे स्वतंत्र हो जायगा । उस दूसरोंका मुंह न ताकना पड़ेगा । बहुतसे लोगोंको काम मिल जायगा और उन्हें अपनी कारीगरी दूसरोंको दिखानेका मौक़ाभी मिलेगा ।

पूर्व भारतीय राज्य

गंगपुर राज्य—इस राज्यमें किर्पसरा नामक स्थानमें अच्छी चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी अगालनीय है और पर्याप्त मात्रामें लचीली-भी है। एकनेपर इसका रंग सफेद हो जाता है। इससे अगालनीय ईंटें भली-भांति बन सकती हैं।

असरपानीके उत्तर पश्चिमकी ओर बराकर समयके बालूके पथरोंमें सफेद रंगकी मिट्टी बहुतायतसे पाई जाती है। यह मिट्टी कागज़ अथवा कपड़ेके कारखानेमें उपयोगी सिद्ध हो सकती है।

मंझापारामे सफेद रंगकी केवलीन होती है। यह ग्रेनाइट चट्टानोंके फैलसपारके परिवर्तनसे बनी है। यह देखनेमें सुन्दर मिट्टी मालूम होती है परन्तु इसमें पर्याप्त मात्रामे लचक न होनेके कारण इससे ठीक ढंगसे वस्तुएँ नहीं बनाई जा सकती। यह अधिक मात्रामें पाईभी नहीं जाती। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४५.८७ प्र० श०
अल्पुमिना	३६.१७ „
लोहा आक्सा०	०.६३ „
चूना	०.६२ „
मैगनीशिया	०.३१ „
चार	०.३६ „
जल और आद्रता	१२.२४ „

जोड़ १६०.००

क्लिशनन, मैम्ब्रार ज्यालाजिकल सर्वे आफ् इण्डिया १९३७, जिल्द ७१।

ऊपर दिये हुये स्थानोंके आलावा कुनखुट्ट, करडेगा और बारीबेरा आदि स्थानोंमें भी केवलीन पाई जाती है ।

मयूरभंज राज्य—इस राज्यमें बारीपदा नामक स्थानमें पाई जाने-वाली चीनी मिट्टी वस्तुएँ बनानेके उपयोगमें भली भाँति जाई जा सकती है । यह मिट्टी अच्छी है । ज्यालाजिकल सरवे आफ् इण्डियाकी रसायन-शालामें इस मिट्टीकी परीक्षा की गई है । यह 1200° से० के तापक्रमतक पिघलती नहीं है ।

रायगढ़ राज्य—इस राज्यमें सरसिया स्टेशनके पासही अच्छी चीनी मिट्टी पाई जाती है । इससे अच्छी वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं । इसका रसायनिक विभाजन किया गया है या नहीं इसमें सन्देह है ।

सरगूजा राज्य—इस राज्यमें कोरड़ा नामक स्थानमें साधारण प्रकार-की चीनी मिट्टी पाई जाती है । इस मिट्टीकी चट्टानकी मोटाई यहां लगभग १०० फुट है । इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है ।

सिलिका	४६'२४ प्र० श०
अल्युमिना	३२'०८ ”
लोहा आक्सा०	३'६४ ”
चूना	०'४० ”
मैगनीशिया	बहुत कम
जल तथा आद्रता	१२'१३ प्र० श०

सराईकेला राज्य—इस राज्यमें नीचे लिखे स्थानोंमें चीनी मिट्टी पाई जाती है ।

भरतपुर—यहांकी मिट्टी रेतीली है पर बहुतायतसे मिलती है ।

चपरा—यहां खूब चीनी मिट्टी मिल सकती है ।

मुण्डाकारी—यहांकी चीनी मिट्टीमें रेत अधिक है ।

गनेरी—यहांकी मिट्टीमें मुक्त सिलिका स्फटिकके रूपमें है ।

रंगमटिया—यहांकी मिट्टी शिस्ट्रके फैल्सपारके परिवर्तनसे बनी कही जाती है । मिट्टी अच्छी है और पर्याप्त मात्रामें मिल सकती है ।

कोल्हन राज्य—इस राज्यमें नीचे दिये गये स्थानोंमें चीनी मिट्टी पाई जाती है किसी-किसी स्थानमें इसे खोदकर निकालाभी जाता है और उसका थोडा-बहुत उपयोगभी किया जाता है । वे स्थान ये हैं—

केशमान्डू, कटेहपारा, महलडिहा, तितापी और किरंगिया ।



मध्यभारतीय देशी राज्य

ग्वालियर राज्य—इस राज्यमें अन्तरी नामक स्थानसे लगभग १ मील उत्तर-पूर्वकी ओर कुछ केवलीन पाई जाती है। लोगोंका मत है कि यहांकी चीनी मिट्टी नाइस चट्टानके फैंसपारके परिवर्तनसे बनी है। यह लगभग ६ फुटकी गहराई तक मिलती है। कहा जाता है कि इसका विस्तार लगभग $1\frac{1}{2}$ वर्ग मीलके क्षेत्रफलमें है। गोकि इस स्थानसे लाने और ले जानेके-लिये रास्ता ठीक है, फिरभी यह मिट्टी कैसी है इस बातका ज्ञान नहीं है।

इसी राज्यमें पार, धरोली और रायपुर आदि स्थानोंमें-भी सफ़ेद चीनी मिट्टीकी तहे पाई जाती हैं। इन मिट्टियोंको यहांके लोग घरोंमें पुताई करने के काममें लाते हैं। इन तीनों स्थानोंकी मिट्टियोंमें-से रायपुरकी मिट्टी सबसे अच्छी समझी जाती है। रायपुर ग्वालियरसे १० मील दूर है। रेल-से १ हौ मील है। यहांकी मिट्टीकी श्रियुत जोन्सने परीक्षाकी है। उनका मत है कि यह मिट्टी अगालनीय ईंटें तथा ऐसीही वस्तुएँ बनानेके उपयोग-में भली-भांति लाई जा सकती है। उन्होंने इसका रसायनिक विभाजनभी किया है जो नीचे दिया जाता है।

खिलिका	७५'८० प्र० ३०
अल्युमिना	१५'५१ ”
लोहिक आ०	१'८६ ”
चूना ”	०'६० ”
मैगनीशिया	०'६५ ”
जल + आद्रता	५ ०० ”
जोड़	१६ ७५

रीवाँ राज्य—इस राज्यमें दुबार, अमदारी, बरौंदी आदि स्थानोंमें विशेषकर चन्दिद्या रेलके स्टेशन और महानदी तक गोंडवाना समयकी चट्टानोंमें अगालनीय मिट्टी पाई जाती है। यहांकी सब मिट्टियोंमें-से चन्दिद्या-की मिट्टी काममें लाई गई थी। यहां १६२३ तक काम जारी रहा। बादमें बन्द हो गया। यह मिट्टी खूब लचीली है और १४००° से० के ताप-क्रमपर-भी पिघलती नहीं है। यहांकी मिट्टीका उपयोगमें लानेके-लिये इसे यहां-वहां लाने और ले जानेमें ज़राभी कठिनाई न होगी। इस मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	७०°५४ प्र० श०
अल्युमिना	२१°६२ „
लोहिक आ०	०°०६ „
चूना „	०°४५ „
मैगनीशियम „	०°४१ „
जल + आद्रता	६°६४ „

लोड ६६°७५

इसी राज्यमें अमदारीसे एक मीलकी दूरीपर, उमरिया स्टेशनसे लगभग १५ मील दूर, एक पहाड़ीके नीचे चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस चीनी मिट्टीकी तह ४० फुट मोटी बताई जाती है। इसका रंग सफेद है और दूसरे गुणोंमें जबलपुरकी मिट्टीके समानही है। इस ४० फुटकी मोटाई में जहां-तहांसे नमूने लेनेपर और उनकी परीक्षा करनेपर ज्ञात हुआ है कि उन सब नमूनोंमें बहुतही कम अन्तर है। जो कुछभी अन्तर है, वह केवल गलनाङ्कका-ही है। कुछ नमूने तो ऊँचे तापक्रमपर बिलकुलही नहीं पिघलते और कुछ नाममात्रको पिघल जाते हैं। इससे

यह साफ़ मालूम होता है कि यह ४० फुट मोटी तहकी-तह-एकही समान मिट्टीकी बनी है ।

रीवां राज्यके उत्तरी और दक्षिणी हिस्सोंमें कोयला क्षेत्र है । कोयलेकी तहोंके नीचे अग्निजित मिट्टी बहुधा पाई जाती है । इस कारण इस राज्यके इस कोयला क्षेत्रोंमें-भी अग्निजित मिट्टीके पाये जानेकी सम्भावना है ।

भोपालराज्य

इस राज्यमें १९२३ के बादसे कोई धातु-सम्बन्धी खोजका कार्य नहीं हुआ है। अभीतक इस राज्यमें किसी प्रकारकी चीनी मिट्टी नहीं पाई गई है। राज्यने इस ओर शायद ध्यानही नहीं दिया है। अनुसन्धान करनेपर इस राज्यमें-भी अच्छी चीनी मिट्टी मिल सकती है। इस राज्यमें कोयला नहीं है। परन्तु कोयला हर स्थानपर नहीं पाया जाता। जहां नहीं मिलता वहांके लोग दूसरी जगहसे मँगाकर अपना काम चलाते हैं। फिर यह राज्य तो जंगलसे भरा पड़ा है। लकड़ीके कोयले से-भी बखूबी काम चल जायगा। चीनी मिट्टीके अनुसन्धान करनेकी आवश्यकता है।

कोटा राज्य

इस राज्यसे एक नमूना चीनी मिट्टीकी ऊपरी परीक्षा करनेके-लिये काशी विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागमें आया था। लेखकने उसकी परीक्षाकी थी। किस स्थानमें वह चीनी मिट्टी पाई जाती है इसका पता नहीं है। इस चीनी मिट्टीके कण बड़े-बड़े हैं और मिट्टी रेतीली है। इसे १२० डिग्रीवाली चूल्हानीसे छाननेपर लगभग ३५ प्र० श० कंकड़ निकले। इस मिट्टीका रंग मटमैला है। इसे १४००° से० पर पकानेसे इसका रंग बादामी हो जाता है। यह इस तापक्रमपर पिघलती-भी नहीं है। इस मिट्टीमें लवक बहुत कम है। किन्तु १० दिनतक पानीमें सांखनेके बाद काममें जाने योग्य लवक आ जाती है।

सच पूछा जाय तो यह मिट्टी अधिक उपयोगी नहीं है। परन्तु अगाक्षनीय ईंटें या घटिया दरजेकी वस्तुएँ बनानेके उपयोगमें लाई जा सकती है।

राजपूतानाके भारतीय राज्य

बीकानेर राज्य—प्रो० हन्सटनने इस राज्यकी चीनी मिट्टीके बहुतसे नमूनोंकी परीक्षा की है। इनमें-से एक नमूना पल्लाना कोयलाचेन्नकी मिट्टीका मालूम होता है। यह मिट्टी बहुतही बारीक है और इसमें कंकड़ वगैरह नहीं हैं। इसमें पानी मिलानेसे साधारण लचक आ जाती है। 9800° से० के तापक्रमपर पकानेसे यह सफेद रंगकी होजाती है और पिघलनेके जराभी चिन्ह दिखाई नहीं पड़ते। यह मिट्टी किसीभी वस्तुके बनानेके काममें भली-भांति आ सकती है।

इसी राज्यमें 'कुलर' मिट्टीभी पाई जाती है। इसका रंग कुछ पीला है। यह मिट्टी चिकनी है। इसका रसायनिक विभाजन काशी विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागकी रसायनशालामें किया गया है। वह नीचे दिया जाता है।

सिलिका	४२'३ प्र० श०
अल्युमिना	३१'८३ "
लोहिक आ०	३'६२ "
चूना "	४'१० "
मैगनीशियम "	०'५१ "
सोडा	३'०४ "
पोटाश	२'३६ "
जल	१३'४६ "
जोड़	१०१'३५

[यह रसायनिक विभाजन-कुछ सन्देहजनक है। परन्तु फिरभी इस मिट्टीके अवयवोंके अंशको जाहिर करता है]

बीकानेर राज्यमें पल्लानामें कोयला पाया जाता है।

जयपुर राज्य—इस राज्यमें दरावली और मथासुरमें चीनी मिट्टी

पाई जाती है। यह दो तहोंमें मिलती है। ऊपरी तहकी मिट्टी सफ़ेद और शुद्ध है। यह मिट्टी “अलवर झारजाइट” नामक चट्टानोंमें पाई जाती है।

रानसूके पासभी इन्ही चट्टानोंमें लगभग ६० फुट मोटी तहमें चीनी मिट्टी मिलती है। इसका रंगतो सफ़ेद है पर स्फटिककी मात्रा अधिक होनेके कारण यह शुद्ध नहीं है। यह मिट्टी घरेलू कामों लाई जाती है। इसी मट्टीके समानही झुचरासमें फ़ेद मिट्टी पाई जाती है। यहभी घरेलू कामोंमें आती है।

जोधपुर राज्य—इस राज्यमें अनेक स्थानोंमें चीनी मिट्टी मिलती है। पर उन सब स्थानोंका पता नहीं है। निमारी, खजोरना, चन्दिया और सरदानासे चीनी मिट्टीके नमूनोंका रसायनिक विभाजन काशी-विश्वविद्यालयके सिरैमिक विभागमें किया गया है। मिट्टियोंके दूसरे गुणोंके बारेमें अधिक ज्ञान नहीं है।

उदयपुर राज्य—इस राज्यमें चिंगलीसे २ मील उत्तरकी ओर चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी बाक्साइटसे मिलती-जुलती है। डा० फाक्सका मत है कि यह मिट्टी बहुतही अगलनीय है। डा० हैरोनका मत है कि यह अधिक मात्रामें नहीं पाई जाती*। इस कारण व्यापारिक दृष्टिसे उपयोगी नहीं है। इसका विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४२'२०	प्र० श०
अल्युमिना	३५'०५	”
लोहिक आ०	४'६३	”
टाइटेनिया	६'७२	प्र० श०
आद्रता	१'८२	”
जल	८'०३	”
जोड़	६७'५७	

* हैरोन, ज्यालाजिकल सर्वे आफ इण्डियाका मैम्बर, जिल्द १३, भाग १, ११५

पश्चिम भारतवर्ष के देशीराज्य

वडोदा राज्य—इस राज्यमें माताकी टेकड़ी नामक पहाड़ीके नीचे थोड़ी चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह सफ़ेद रंगकी है और अगालनीय ईंटें बनानेके काममें आ सकती है।

इस राज्यमें चीनी मिट्टी मिलनेका दूसरा स्थान साबरमती नदीके किनारे रांसीपुरसे $1\frac{1}{2}$ मील दक्षिण-पूर्वकी ओर है। यह स्थान बीजापुर तहसीलमें है। यहां पर चीनी मिट्टीकी तह लगभग ३ फुट मोटी है और बालूके पथरकी तहोंके बीच-बीच पाई जाती है। यहाँ पर चीनी मिट्टी बहुतायतसे पाई जाती है। यह मिट्टी महीन है और छोटे-छोटे कणोंकी बनी है। छूनेसे नरम मालूम पड़ती है। इसकी लचक भी अच्छी है। इस चीनी मिट्टीमें स्फटिक, अर्धपरिवर्तित फ़ैल्सपार या बालूके कण नहीं पाये जाते। इससे मालूम होता है कि यह द्वैतीयिक मिट्टी है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४६'२५	प्र० ५०
अल्युमिना	३७'७०	,
लोहिक आ०	०'५३	,,
चूना	०'३२	,,
मैगनीशियम	०'२५	,,
पोटाश	०'४३	,,
जल + आद्रता	१३'८०	,,
जोड़	९६'२८	

इस विभाजनको देखनेसे मालूम होगा कि यह बहुत कुछ केवली-नाइट्रेकेही समान है। इस ऊँचे दरज़ेकी मिट्टीका और अनुसन्धान

करना आवश्यक है। यहाँपर लगभग २७,००० टन चीनी मिट्टी मिल सकती है।

इस राज्यके और कई स्थानोंमें, विशेषकर द्वारकाके समुद्री किनारेपर, फ़ैल्सपार पर्याप्त मात्रामे मिलता है। स्फटिकभी कई स्थानोंमें पाया जाता है। केवल कोयलेको छोड़कर, चीनी मिट्टीके सामान बनानेके सारे कच्चे पदार्थ इस राज्यमें मिलते हैं। ब्रीकानेरके पलाना कांयला चेत्रसे कोयला लाया जा सकता है। इन सब बातोंके देखते हुए कम-से-कम एक कारखाना चीनीके बर्तन आदि बनानेका राज्यमें सुगमता से खोला जा सकता है।

भावनगर राज्य—इस राज्यमे कुण्डराके पास अगालनीय मिट्टी अधिक मात्रामे पाई जाती है। इस मिट्टीके रसायनिक विभाजनके अलावा और अधिक अनुसन्धान नहीं हुआ है।

ईंदर राज्य—इस राज्यमें कई ऐसे स्थान हैं जहाँ कि नाइसके फ़ैल्सपारमें परिवर्तन होनेसे बनी हुई चीनी मिट्टियाँ पाई जाती हैं। लगभग सभी स्थानोंमें मिट्टी काफ़ी मिक़दारमें मिल सकती है। एक-लाराकी चीनी मिट्टीके नमूनेका रसायनिक विभाजन श्री फ़ैनसैटने किया है। रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४७'०५	प्र०	श०
अल्युमिना	३६'४६	„	
लोहिक आ०	०'८०	„	
चूना	१'५४	„	
आद्रता + जल	१४'१२	„	
जोड़	१००'००		

१०५०° से० के तापक्रममें पकानेसे इस मिट्टीमें दरारें पड़ जाती है। एकलारा रेलके स्टेशनसे लगभग १४ मील दूर है।

कच्छ राज्य

इस राज्यके देवपूर, लुबवा, कोरा तथा पनाधर स्थानोंमें चीनी मिट्टी पाई जाती है। श्री फर्नने इनमेंसे तीन स्थानोंकी मिट्टीका रसायनिक विभाजन किया है जोकि इस प्रकार है।

	लुबवा	कोरा	पनाधर
सिलिका	६०'२० प्र० श०	५६'५४ प्र० श०	४४'५० प्र० श०
अस्थुमिना	२५'८० ,,	२८'४५ ,,	३६'५६ ,,
लोहिक आ०	२'२० ,,	२'१४ ,,	०'८० ,,
चूना आ०	१'३० ,,	१'६६ ,,	०'८१ ,,
मैगनीशियम आ०	बहुत कम	०'४८ ,,	०'३५ ,,
जल + आद्रता	६'८० ,,	६'३१ ,,	१३'६७ ,,
जोड़	६६'३०	६६'२६	१००'००

इनमेंसे पनाधरकी चीनी मिट्टी सबसे अच्छी है। यह पकनेके बाद सफ़ेद रंगकी हो जाती है। सब प्रकार की वस्तुएँ बनानेके उपयोगमें भली-भाँति आ सकती है। कोराकी मिट्टी लोहा अधिक होनेके कारण रंगीन है और पकनेपरभी लालही रहती है। लुबवाकी मिट्टीभी अच्छी कही जाती है। यह मिट्टी रंगीन वस्तुएँ बनानेके काममें आ सकती है। श्रीयुत फर्नका मत है कि यदि देवपूरकी मिट्टी से, फ़ैल्पार और पनाधरकी मिट्टी मिला कर, वस्तुएँ बनाई जायँ तो ऐसी वस्तुएँ उत्तम प्रकारकी होंगी। ❀

काठियावाड़

लखतर राज्य—इस राज्यके अनेकों स्थानोंसे शीथुत फर्नने चीनी मिट्टी एकट्ठा करके उनका रसायनिक विभाजन किया है। उन्होंने अनुसन्धान करके यह भी बताया है कि वे किस-किस उपयोगमें आ सकती हैं। बगालाला और करेवालीमें १० फुट मोटी, लाल रंगकी, लचीली चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस मिट्टीमें ७२'१६ ग्र० श० सिलिका है। यह मिट्टी अगालनीय मिट्टीकी तरह उपयोगमें लाई जा सकती है। इस मिट्टीकी तहके नीचे २ फुट मोटी, खूब लचीली, अगालनीय, काले रंगकी, रेतीली मिट्टीकी एक तह पाई जाती है। यह मिट्टी पकाये जानेपर सफ़ेद हो जाती है। केवलोन मिलाकर वस्तुएँ बनानेके लिये अति उपयोगी है। यह काफ़ी मिकदारमें पाईभी जाती है। इस राज्यकी और दूसरी मिट्टियोंके बारेमें अधिक ज्ञान नहीं है। ये मिट्टियाँ जुरासिक समयकी चट्टानोंके बीचमें पाई जाती हैं। दूसरे प्रदेशोंमें भी इन्ही चट्टानोंमें चीनी मिट्टियाँ पाई जाती हैं। वे उन स्थानोंमें भी खूब मात्रामें मिलती हैं। इस कारण ऐसा सोचा जाता है कि इस राज्यमें भी इन चट्टानोंके बीच पाई जानेवाली मिट्टियाँ खूब मिकदारमें मिलेंगी। इन मिट्टियोंमें से कोई सफ़ेद है, कोई काली। किन्तु सभी अच्छी हैं। और सब कोई न कोई उपयोगमें लाई जा सकती हैं।

राज पिपला राज्य

माही कन्था—इस राज्यके कड़ोली नामक स्थानसे दो नमूने ज्वालामुखीक सरवे आफ इण्डियाकी रसायनशालामें भेजे गये थे। उन दोनों पर जो रिपोर्ट दी गई थी वह इस प्रकार है।

पहिले नमूनेकी मिट्टीका रंग कच्चे तथा पकानेपर सफेद रहता है। इसमें लवक अच्छी है। १२०० से० पर यह मिट्टी पिघलती नहीं है। दूसरे नमूनेकी मिट्टीका रंग कच्चेपर सफेदी लिये भूरा है। पकानेपर हलका भूरा रह जाता है। इसमें लवकभी अच्छी है। १२०० से० पर भी यह पिघलती नहीं है। ऐसा माखूम होता है कि शायद मिट्टियां काफ़ी मात्रामे मिल जायें ॥

रेवा कन्था—इसी राज्यके ऋगाढ़िया तथा बहेलिया तहसीलमें विशेषकर दामलीके पश्चिममें अच्छे प्रकारकी चीनी मिट्टियां पाई जाती हैं। इनसे ऊँचे दरजेकी वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं।

* क्रु कशेन्क इन्डियन रिफ़ेक्टरी क्लेज़ १९३९, २४

दक्षिण भारतके देशी राज्योंमें चीनी मिट्टी मिलनेके स्थान

कोचीन राज्य—इस राज्यमें चीनी मिट्टी पाये जानेके अनेक स्थान मिलनेकी सम्भावना है। पर इनके बारेमें हमारा ज्ञान बहुतही कम है। केवल एकही मिट्टीका रसायनिक विभाजन मिलता है। इसके बारेमें यह भी नहीं कहा जा सकता कि यह चीनी मिट्टी किस स्थानमें पाई जाती है। रसायनिक विभाजन श्री० फर्नने किया है जो कि नीचे दिया जाता है।

सिलिका	४६'७०	प्र० श०
अल्युमिना	३०'७०	"
लोहिक आ०	१'६०	"
चूना आ०	१'५०	"
जल + आद्रता	<u>१४ १४</u>	"
जोड़	६५'२	
शार	४ स	"

द्रावनकोर राज्य

इस राज्यमें थोनीकाइल नामक स्थानमें चीनी मिट्टीकी मोटी-मोटी तहें पाई जाती हैं। यहा की चीनी मिट्टी अति उत्तम प्रकारकी समझी जाती है।

इसी राज्यमें हालही में एक बहुत बड़े विस्तारमें अति उत्तम चीनी मिट्टीकी तहें पाई गई हैं। ये तहें समुद्री किनारेपर क्वीन्सलैंडसे लगभग १० मील दूर, कुण्डारा नामक स्थान पर हैं। इस चीनी मिट्टीकी परीक्षा करनेपर मालूम हुआ है कि यह मिट्टी उत्तम प्रकारकी है। यहाँ की सरकारने इस चीनी मिट्टी से नाना प्रकारकी चीज़ें बनानेका आयोजन किया है। कारखानाभी बन चुका है और वस्तुएँ बनानाभी आरम्भ हो गया है। यहीं-पर चीनी मिट्टी खोदी और धोई भी जाती है। वस्तुएँ बनानेके उपयोग में आनेके सिवाय यहाँकी धली हुई मिट्टीका कपड़ा तथा कागज़के कारखानोंमें भी खूब उपयोग होता है। और यहांसे यह बाहर भेजी जाती है। कहा जाता है कि यह अपने प्रकारका भारतवर्षमें एकही कारखाना है। यहांपर बिजलीके इन्सुलेटरभी बनते हैं। इस कारखानेका भविष्य खूब उज्ज्वल नज़र आता है।

कुण्डाराकी चीनी मिट्टीका मिलान इंग्लैंडसे भारतवर्षमें आई पहले दर्जेकी चीनी मिट्टीके साथ किये जानेपर वह इंग्लैंडकी चीनी मिट्टीसे बढ़िया उतरती है। मिलान इस प्रकार है:—

	इंग्लैंड	कुंडारा	बंगाल
चीनी मिट्टी	६२'७ प्र० श०	६७'६ प्र० श०	६३'२ प्र० श०
फ़ैसपार और अबरक	३'२०	१'७	४'३०
स्फटिक	०'२२	बिलकुल नहीं	०'२०
लोहिक आक्साइड	०'४२	०'२० प्र० श०	१'३०

* 'चाईना क्लो' द्रावनकोरकी सरकारका पब्लिकेशन।

चूना	०'१०	„	०'१०	„	०'१०	„
मैगनीशिया	०'०६	„	०'१	„	०'०६	„
टाइटेनिया	बिलकुल नहीं		०'३०	„	०'२१	„

ऊपर दी गई चीनी मिट्टियोंके कणोंके परिमाणका मिलानः—

चीनी मिट्टियाँ

कण

०'००८५ से ०'००००१ ०'००८५ मिली-मीटरसे

मिली-मीटर तक

बड़े

इंग्लैंड नं० १	६०'३ प्र० श०	६ ७ प्र० श०
क्रुडारा नं० १	६३'६ „	६'१ „
बंगाल	८६ ४ „	१०'६ „

कपड़े तथा कागज़के बनानेके काममें वही चीनी मिट्टी अधिक उपयोगी समझी जाती है जिसमें चीनी मिट्टी (केवलीनाइट) की मात्रा अधिक हो और उसके कण अति महीन हों । ऊपरके टेबिलके देखनेसे ज्ञात होगा कि इन दोनों बातोंमें क्रुडाराकी मिट्टी दूसरी मिट्टियोंसे अच्छी है ।

मैसूर राज्य

वंगलोर ज़िला—मैसूर राज्यके इस ज़िलेमें बंगलोरसे लेकर नन्दी दुर्गंतक सफेद बेवलीनकी तह पाई जाती है। यह तह कहीं-कहीं कई फुट मोटी है। इस मिट्टीको धोकर, इसे बराबर मात्रामे स्फटिकके साथ मिलाकर, यदि क्रुसिबिल बनाये जायँ तो अच्छा हो। इस मिट्टीका रंग कच्चे और पकानेपर सफेदही रहता है।

गोधालीके पासभी ग्रेनाइटके फ़ैल्सपारसे परिवर्तन होकर बनी हुई चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह अगालनीय ईंटे बनानेके काममें लाई जा सकती हैं। ११००° से० के तापक्रमपर पकानेसे यह सफेदही रहती है इसका रसायनिक विभाजन नीचे दिया जाता है।

सिलिका	४६'०२ प्र० श०
अल्युमिना	३७'१६ ,,
लोहिक आ०	१'७५ ,,
चूना ,,	१'४४ ,,
जल	१३'२४ प्र० श०

जोड़ ६६ ६१

ठिनालूसे १½ मील और देवकुण्डी रेलके स्टेशनसे २½ मील की दूरी-परभी, चीनीमिट्टी पाई जाती है। यह लगभग ८००० टनके मिकलदारमें मिल सकती है। यह गुलाबी रंगकी होनेके कारण अधिक उपयोगी नहीं है। परन्तु छति अगालनीय होनेके कारण इससे अगालनीय ईंटें बनाई जा सकती हैं। इसका उपयोग कोलारके ईंट बनानेके कारखानेमें अधिक होता है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६४'६६ प्र० श०
अल्युमिना	२४'८३ ,,
लोहिक आ०	१'३८ ,,
डाइटेनियां ,,	०'३४ ,,
मैगनीशियम ,,	०'१३ ,,
चूना ,,	बहुत कम
जल ,,	८'७८ ,,

जोड़ १००'१६

गुधालीसे २ $\frac{१}{२}$ मील अंजुनवेथाली स्थानपर-भी उत्तम प्रकारकी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इसेभी अगालनीय ईंटें बनानेके उपयोगमें ला सकते हैं। कच्चेपर इसका रंग सफ़ेद नहीं है। परन्तु १०२०° से०के तापक्रमपर पकानेसे सफ़ेद हो जाता है। इसे धोनेसे लगभग २८ प्र० श० केवलीन और ७२ प्र० श० अबरक, स्फटिक आदि धातुएँ निकलती हैं।

दूध बेलेसे ३ मील उत्तरकी ओरभी केवलीन पाई जाती है। केवलीन अच्छी, नरम और लचीला है। अबरकीशिस्टसे बननेके कारण इसमें अबरककी मात्रा अधिक है। धोकर अबरक अलग कर देनेपर यह मिट्टी अच्छी हो जाती है। इसका रंगभी सफ़ेद है।

यशवन्तपुराके पास हेटाकी, भुवनहाली और ब्हाइट फील्डमे-भी थोड़ी केवलीन पाई जाती है। इसी प्रकार नन्दागुड्डी पहाड़ीके नीचे और दूध बेलेके पासभी उत्तम प्रकार की चीनी मिट्टी पाई जाती है।

इस ज़िलेके होसटोके और मालुर तालुकके इन्जनहाली, तवायाली, सोलुर, गजैनहाली आदि स्थानोंमें घटिया दरज़ेकी चीनी मिट्टी पाई जाती है।

क्लिश्नाचरिया, रिकार्ड मैसूर ज्यालाजिकल डिपार्टमेन्ट, जिल्द ३२
१९३३।

ऊपर दिये गये कुछ स्थानोंकी मिट्टियोंका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है ।

	अंजुन बेयाली	सुखुर	तवायाली	इन्जनहाली
सिलिका	४६'२०प्र०श०	४७'३६प्र०श०	४१'२८प्र०श०	४२'६२
अल्युमिना	३७'१ ,,	२६'२४ ,,	३२'४८ ,,	३६'७४ ,,
लोहिक आ०	१'७५ ,,	२'०० ,,	२'७१ ,,	३'७१ ,,
टाइटैनिया	×	×	०'१७ ,,	०'०६ ,,
मैगनीशिया	×	०'०७ ,,	०'१७ ,,	×
चूना आ०	१'४४	×	×	०'२० ,,
जल	१३'२४	६'६०	११'४०	१२'४८ ,,
आद्रता	×	१'२५	१'५२	१'८० ,,
	जोड़ ६६'७३	६६'८२	६६'७३	६६'६४

हसन जिला—अरसीकेरसे लगभग १२ मीलदूर बेगाडीके आसपास, विशेषकर अपेनहालीके पास तथा नन्दीहालीसे १ मील पूर्वकी ओर, केवलीन पाई जाती है । कहा जाता है कि अपेनहालीमें १४,००० टन और नन्दीहालीमें ६,००० टनके लगभग चीनी मिट्टी मिल सकती है । यहांकी मिट्टी शुद्ध और अच्छी समझी जाती है ।*

कडूर जिला—कोपा तालुकके होस कोवा, आसागढ, बोमलापुर, कोकोड, किरकी आदि स्थानोंमें केवलीन पाई जाती है । कहा जाता है कि होसकोपाकी मिट्टी अच्छी है परन्तु कम मिश्रदारमें मिलती है । आसागढमें लगभग २००० टन मिट्टी मिल सकती है । इस मिट्टीसे अच्छी वस्तुएँ तय्यारकी जा सकती हैं । बोमलापुरकी मिट्टी अच्छी है पर कम मात्रामें मिलती है । काकोडकी मिट्टी अच्छी है और खूब मात्रामें मिलभी सकती

छोसंपत अयगर, रिकार्ड मैसूर ज्यालाजिकल डिपार्टमेन्ट, लिस्द १८, भाग २, १९१९,

है। किरकीकी मिट्टीमें चूना तथा अवरक अधिक मात्रामें हैं। अच्छी तरह धोकर ये दोनों धातुएँ अलगकी जा सकती हैं। धोनेसे यह मिट्टी अच्छी हो सकती है। इन सब स्थानोंमें पहुँचनेका रास्ता ठीक नहीं है।

इसी ज़िलेमें मेलकोटमें-भी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस मिट्टी में अवरक बहुत है। धोनेपर-भी कठिनातासे यह थोड़ाही निकलता है। यदि खूब अच्छी तरह धोया जाय तो १० प्र०श० से अधिक चीनी मिट्टी नहीं मिलती। खुली हुई मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४६'०६ प्र० श०
अल्युमिना	३३ ३८ ,,
लोहिक आ०	२'१४ ,,
मैगनीशिया	१'४८ ,,
चूना	१'०१ ,,
जल	१२'०० ,,

लोढ़ ६६'१५

कोलार ज़िला—इस ज़िलेके करन्दीबन्दे क्षेत्रमें, मालुर स्टेशनसे ७ मील दूर, प्रेनाइट तथा पैगमेटाइट चट्टानोंके परिवर्तनसे बनी हुई चीनी मिट्टी पाई जाती है। लगभग १४,००० टन इस मिट्टीके मिल सकते हैं। यह मिट्टी बहुत अच्छी नहीं है पर अगालनीय ईंटें बनानेके उपयोगमें लाई जा सकती है। कोलारके इंट बनानेके कारखानेमें इसका खूब उपयोग होता है।

इसी प्रकारकी मिट्टी देवरपुरमें-भी मिलती है। इस मिट्टीसे स्लेटकी पेन्सिल आदि बनाई जाती है। यह मिट्टी कम मात्रा में मिलती है।

*बालाजी राव, रिकार्ड मैयूर ज्वालाजिकल डिपार्टमेंट, जिल्द २४, १९२५.

हैदराबाद राज्य

आदिला बाद जिला—इस जिलेमें अन्तर गांव स्थानके दक्षिण की पहाडियोंमें चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी यहांके कोयला क्षेत्रकी है। यह अगालनीय है।

नलगुण्डा जिला—चित्रालामें उत्तम केवलीन बहुतायतसे मिलती है। इसका रसायनिक विभाजन अधूरा ही है।

सिलिका ६१'३० प्र० श०

अल्युमिना २६ १० ”

लोहिक आ० बहुत कम

चूना ” ० ८०

मैगनीशिया ०'५० ”

यह मिट्टी अच्छी है।

निजामाबाद जिला—निजामाबादके पासही-जो केवलीन पाई जाती है उसकी परीक्षा श्री० फर्नने की है। उनका मत है कि घोनेपर इस मिट्टीसे लगभग ८५ प्र० श० अबरकके पत्ते निकलते हैं। १५ प्र० श० उत्तम प्रकारकी मिट्टी मिलती है।

कोनासमुद्रमके पासभी उत्तम आग्नेय मिट्टी पाई जाती है।

गोवा राज्य

इस राज्यकी चीनी मिट्टियोंकी परीक्षा श्री० फर्नने की है। उनका मत है कि यहाँकी मिट्टियोंसे चीनी मिट्टियोंकी वस्तुएँ खूब अच्छी तरह बनाई जा सकती हैं। श्री फर्नने इस राज्यके विदोनगर नामक स्थानमें पाई जाने वाली चीनी मिट्टीकी परीक्षाभी की है। यहाँकी मिट्टीके बारे-में उनका मत है कि इससे दिवाल तथा फर्शमें लगानेके चमकदार या रंगीन, चौकोर या किसी दूसरी आकृतिके, पट्टिये मल्ली-भाँति बनाये जा सकते हैं। इस मिट्टीका, उन्हींका किया हुआ, रसायनिक विश्लेषण इस प्रकार है।

सिलिका		६६.२०	प्र० श०
अल्युमिना		२२.२०	„
लोहिक	आ०	१.१०	„
चूना	„	२.००	,
मैगनीशियम	„	X	
जल + आद्रता		४.००	„

जोड़ १६.००

इसका रंग कच्चेपर सफ़ेद और पकानेपरभी सफ़ेदही रहता है।

कोल्हापुर राज्य

कोल्हापुर राज्य—इस राज्यमें कोल्हापुरसे १० मील दूर पन्हाला नामक स्थानमें खूब अच्छी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इसका रंग सफ़ेद है। कहा जाता है कि इस मिट्टीसे ऊँचे दरज़ेकी वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं।

इसी राज्यमें गुदालकोपके पासभी, पन्हालाके समानही, चीनी मिट्टी पाई जाती है। चीनी मिट्टीकी तह यहां लगभग १० या १२ फुट मोटी है। गुदालकोप रेलके स्टेशनसे लगभग १२ मील दूर है। यहां पहुँचने-का रास्ता ख़राब है। इस रास्तेके ठीक होने से इस मिट्टीका उपयोग हो सकता है।

मुदारगढ़में-भी पन्हालाके समानही चीनी मिट्टी मिलती है। परन्तु इस स्थानमें-भी पहुँचना अति कठिन है। रास्ता वग़ैरह कुछ नहीं है।

पिछले अध्यायमें दिये गये चीनी मिट्टी मिलनेके स्थानोंका देखकर यह न समझ लेना चाहिये कि इनके अलावा और ऐसे स्थान नहीं हैं जहां चीनी मिट्टी मिल सकती है। भारतवर्ष बहुतही बड़ा देश है और निरा कृष्टि प्रधानही नहीं है। अभी पूरा पूरा अनुसन्धान नहीं हो पाया है। न जाने कितने स्थान पड़े हैं। इन चीनी मिट्टियोंका उपयोगमें लानेसे अपने देशमें चीनी मिट्टीकी बनी बनाई वस्तुओंका आयात रोक जा सकता है। देशका पैसा देशमें-ही रह सकता है। हजारों शरीरों तथा कौशल-पूर्ण लोगोंका रोज़ा मिल सकती है।

भारतवर्षमें चीनी मिट्टीकी वस्तुओंके आयातकी गणना यदि रुपयोंमें की जाय तो कान खड़े होते हैं। सन् १९३८-३९ में इस देशमें ३९,१६,२०५) २० की वस्तुएँ और लगभग १२,००,००) २० की अगालनीय ईंटें विदेशोंसे आई थीं। इतने रुपयोंका समान भारतवर्षमें क्यों आया? क्या भारतवर्ष निरा मरुस्थलही है? यहाँ कुछ कच्चा माल पाया-ही नहीं जाता या यहाँक निवासी जंगलीही हैं? इन प्रश्नोंका उत्तर पूरा लम्बी तथा दृग्-भरी कहानी है। १९३२ के सालसे लेकर १९३९ तक ऐसा कोईभी साल नहीं बीता जब कि इस देशमें लगभग ४,२०,०००) रुपयोंकी चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ और लगभग १३,००,०००) २० की अगालनीय ईंटें विदेशोंसे न आई हों। पिछले कुछ सालोंसे आयात घट रहा है। इसका श्रेय उँगलियोंपर गिनी जा सकने वाली कुछ-ही कप-नियोंका है जो इस प्रकारका कामकर रही हैं। इनमेंसे आधिकांश विदेशियोंकी है। जो विदेशियोंकी हैं वे-ही बढ़ी-बढ़ी हैं, और कार्यभी अच्छा कर रही हैं। परन्तु अभी व्यापारिक स्पर्धा उत्पन्न न करते हुएभी न जाने और कितने कारखाने खोले जा सकते हैं। फिलहाल चालू कार-खानोंमें कुछ-ही वस्तुएँ बनानेका आयोजन है। कई पेंसी वस्तुएँ हैं जो अभी तक भारतवर्षमें बनाईही नहीं जातीं। चीनी मिट्टीके पेंसे बर्तन तथा वस्तुएँ, जो कि रसायनिक कार्योंमें उपयोगमें लाई जा सकें, अभी

यहां नहीं बनतीं । इनका बनाना अति आवश्यक है । अभी जापानके समान पतले और खूबसूरत प्याले वगैरह यहां नहीं बनते । ये सब वस्तुएँ यहां बननी चाहिये ।

भारतवर्षमें कुम्हार गांव-गांवमें रहते हैं । रहतेही नहीं हैं मिट्टीके बर्तन बना-बनाकर अपनी जीविका चलाते हैं । घर-घरमें मिट्टीके बर्तन पाये जाते हैं । अन्तर केवल इतना है कि ये बटिया मिट्टीके बनाये जाते हैं । और इनके बनानेके तरीक़ेभी वही पुराने, बाबा आदमके ज़मानेसे चले आते हैं । किसीने अभी तक इन तरीक़ोंको सुधारनेका कष्ट न किया । ये कुम्हार अपने कौशलमें पक्के हैं । किन्तु ये औरभी अधिक कला-पूर्ण और निपुण बन सकते हैं । उनके चक्केमें-भी अनेक सुधार किये जा सकते हैं । उनकी मिट्टियाँभी वही पुराने ढंगकी हैं । इसमेंभी सुधारोंकी ज़रूरत है । इन सुधारोंके प्रचलित होनेपर कुम्हार यदि बटिया नहीं तो बटिया मिट्टीका ही भली-भांति उपयोग करना सीख लें तो गांव-गांवमें बटिया वस्तुएँ बनने लगें और हमें अपनी ज़रूरतके लिये दूसरोंका मुह न ताकना पड़े ।

भारतवर्षमें विदेशी चीनी मिट्टीका आयात

[१९३२ से १९३६ तक]

साल	टन	रुपये	औसत कीमत प्रति टन
१९३२-३३	१८,१११	८,३२,६३६	४६)
१९३३-३४	१७,६२६	७६४५७५	४३)
१९३४-३५	२१३३६	९३७०७७	४५)
१९३५-३६	२६५२४	११३१०४५	४१)
१९३६-३७	१६६७७	८७६२३१	४४)
१९३७-३८	२८६१५	११८३६८६	४५)
१९३८-३९	२६८७८	१४७८२६३	४६)

टन = २८ मन

विदेशों में बनी चीनी मिट्टीकी वस्तुओंका भारतवर्षमें आयात

[१९३२ से १९३६ तक]

साल	रुपयोंका माल
१९३२-३३	६३,१७,३२०
१९३३-३४	५६,४३,२५७
१९३४-३५	५६,४७,६१०
१९३५-३६	६२,२७,७६६
१९३६-३७	६२,७०,३७६
१९३७-३८	६३,७६,७८६
१९३८-३९	५५,२०,२४७

बिल्लीके काममें आनेवाला सामान निकाहकर ।

इसी देशमें काममें लाई गई देशी चीनी मिट्टी ।

[१८३२-१८३६]

वर्ष	टन	रुपये	औसत कीमत प्रति टन
१८३२	१३,४८६	६७,४४२	७)
१८३३	२१,६३५	८०,६५६	३-११-३)
१८३४	२०,५६२	७८,५७०	३-१४-५)
१८३५	१४,६५५	१,३०,१७२	८-११-३)
१८३६	१७२१७	१,१५,६६२	६-११-३)

१ टन = २८ मन

—

देशी और विदेशीसे भारतमें आई चीनी मिष्ठिनीकी कीमत !

साल	देशी कीमत प्रति टन	विदेशी कीमत प्रति टन
१८३२-३३	७)	४६)
१८३३-३४	३-११-३)	४३)
१८३४-३५	३-१४-५)	४५)
१८३५-३६	८-११-३)	४३)
१८३६-३७	६-११-३)	४४)
१८३७-३८	×	४५)
१८३८-३९	×	४६)

—

सहायक पुस्तकोंकी सूची

- १—“क्रोज़” रीज़, एच., १९१४ और १९२७।
- २—“इण्डियन रिफ़्रेक्टरी क्रोज़”, एच. क्रुक्शेन्क, १९३६।
- ३—“फिज़िक्स एण्ड कैमिस्ट्री आफ़ क्रोज़”, ए. बी. सर्ज, १९३३।
- ४—क्रो “टिकनालाजी” हीविट विलसन, १९२७।
- ५—“हैण्ड बुक आफ़ केवलीन, चाइना क्रो आदि”, अलेन हावे, १९१४।
- ६—“चाइना क्रो”, १९३६। इन्स्टीट्यूट आफ़ इम्पीरियल रिसर्चके यहां छपी,
- ७—“नेचुरल हिस्ट्री आफ़ क्रो”, ए. बी. सर्ज।
- ८—“इनसाइक्रोपीडिया आफ़ सिरेमिक इनडस्ट्रीज़” ए. बी. सर्ज, १९२७।
- ९—“मिन्सपल्स आफ़ पैटोलाजी”, जी. डबल्यू. टिरल, १९३८।
- १०—“सेडीमेन्टरी पैटोग्राफी”, मिलनर, १९२६।
- ११—“मिनरालाजी”, एच. एच. रीड., १९३६।
- १२—“मिनरल्स एण्ड माइक्रासकोप”, स्तिथ।
- १३—“नोटस् आन पाटरी क्रोज़”, जेम्स फेरी, १९०१।
- १४—“सिलीकेट अनालिसिस”, ए. डबल्यू. ग्राव्हज़, १९३७।
- १५—“इम्पीरियल गैज़ेटियर”, पुस्तक ३, १९०६।
- १६—“इनसाइक्रोपीडिया मिटैनिका” पुस्तक, १८।
- १७—“कैस्त्रिज हिस्ट्री आफ़ इण्डिया”।
- १८—“हिस्ट्री आफ़ इण्डियन आर्ट्स एण्ड क्रैफ़्ट”।
- १९—“मोहनजोदड़ो”, सरजान माशूज, पुस्तक १।
- २०—“प्युरीफ़िकेशन आफ़ चाइना क्ले”, एस. आर. दास, और एम. ए. सबर, १९३७।
- २१—“इंडियन सिरेमिक”, त्रैमासिक पत्र, १९३८, १९३९।
- २२—“इंडियन ज्यालाजी”, वाडिया, डॉ. एन. १९३६।

- २३—“जरनल आफ़ दी डिपार्टमेंट आफ़ लैटर्स”, जिल्द ५ और ३, कलकत्ता युनिवर्सिटी, १९२० (श्री० पंचानन मिश्रके लेख) ।
- २४—“ट्रानज़क्शन आफ़ ज्यालाजिकल पेयब माइनिंग इन्स्टीट्यूट आफ़ इण्डिया”, जिल्द २८, भाग २, १९३३ ।
- २५—ज्यालाजिकल सर्वे आफ़ इण्डिया के अनेकों “रिकार्ड” और “मैप्स” ।
- २६—“प्रोसीडिंग्स आफ़ ज्यालाजिस्ट असोशियेशन”, पुस्तक १ १९०१, श्री टामलिनसन का लेख ।
- २७—“ट्रानज़क्शन आफ़ माइनिंग पेयब ज्यालाजिकल इन्स्टीट्यूट आफ़ इण्डिया”, जिल्द २५, भाग ३ ।
- २८—“मिनरल रिसोर्सस आफ़ रीवां स्टेट”, के० पी० सिनोर, १९२३ ।
- २९—ज्यालाजिकल डिपार्टमेंट आफ़ मैसूर के अनेकों रिकार्ड ।
- ३०—“ज्यालाजी आफ़ इण्डिया”, भाग ३, व्ही० बाल, १८८१ ।
- ३१—“इकनामिक ज्यालाजी”, एच. रीज़, १९१६ ।
- ३२—“इकनामिक ज्यालाजी”, एच. रीज़, १९३७ ।
- ३३—“मिनरलवैलथ आफ़ इण्डिया”, जे० कोगिन ब्राउन, १९३६ ।
- ३४—“चाइना क्ले” ट्रावनकोर सरकार द्वारा छपी ।
- ३५—इण्डियन सिरेमिक सुसाइटीके कई मुख पत्र ।

अनुक्रमणिका

अविलेय	Insoluble
अगाढनीय	Refractory
अग्निजित	Fire Clay
अमण्णिमीय	Amorphous
अल्युमिना	Aluminium Oxide
अलोपी दशा	Extinction
आल	Acid
आक्सीकरण	Oxidation
आक्सीकारक	Oxidising
आग्नेय	Igneous
आद्रता	Moisture
आयतन	Volume
ऋणद्वार	Kathode
क्रमिक या जान्तव	Organic
कांचीय	Vitrifiable
कारबन-ड्यै-आक्साइड	Carbon-di-oxide
केशाकर्षण	Capillary
खिचव शक्ति	Tensile Strength
गंधक	Sulphur

गंधक-द्वै-आक्साइड	Sulphur-di-oxide
गंधक-त्रै-आक्साइड	Sulphur-tri-oxide
गलनांक	Melting point
गालनीयता	Fusibility
घनत्व	Specific Gravity
छिद्रता	Porosity
जल वियोजित	Dehydrated
जल वियोजन	Dehydration
जल संयोजन	Hydration
जल संयोजित	Hydrated
तेजाब	Sulphuric Acid
द्रावक	Flux
द्रावक पदार्थ	Fluxing agents
घन द्वार	Anode
धातु मैल	Slag
ध्रुवीकारक	Polariser
ध्रुवीकृत	Polarised
निवेशन	Refractive Index
प्राथमिक	Primary
मणि	Crystal
मणिभीथ	Crystalline
मुक्त सिलिका	Free Silica

लचक	Plasticity
लचीली या लचकदार	Plastic
लवण	Salt
लक्ष्मी करण	Reduction
लक्ष्मी कारक	Reducing
लोचक	Eye-piece
लोहिक आक्साइड	Ferric oxide
लोहस आक्साइड	Ferrous oxide
विलेय	Soluble
विलेय लवण	Soluble Salt
विरलेषक	Analysar
स्फटिक	Quartz
संयोजित जल	Water of Hydration
सिलखड़ी	Gypsum
जार	Alkali

शुद्धि पत्र

पृष्ठ १३	की ऽवीं पंक्ति में	चीन की	जगह चीनी	पढ़ें
” २६	” १६वीं	” प्रास्टिक की	जगह प्लास्टिक	”
” ३२	” ३री	” नदियों के बाद	” नदियों के बाद	”
” ३३	” ऽवीं	” जाति युक्त	” जल युक्त	”
” ३४	” १६वीं	” अगालनीय	” अगालनीय	”
” ३६	” २वीं	” नदियों के बाद के	” नदियों के बाद के	”
” ४०	” ३री	” पपिले	” पहिले	”
” ४६	” २१वीं	” तेज़	” ताज़े	”
” ६४	” २१वीं	” रंग की	” रूप	”
” ६६	” अंतिम	” जल	” अल०	”
” ७२	”	” हा ओ	” हा०२ ओ०	”
” ७७	” ऽ वीं	” डरमाकी	” डुरमाकीन	”
” ८२	” १२वीं	” डपर	” ऊपर	”
” १२०	” ऽवीं	” युक्त	” युक्त	”
” १३७	” ११वीं	” टा० आ०	” टा० आ०२	”
” १४५	” ३री	” जलयुक्त	” जलयुक्त	”
” १५४	” ६वीं	” हार्नलैण्ड	” हार्नलैण्ड	”
” २४०	” ३री	” अस्युमिना के आगे + पढ़िए ।		
” २७६ के फुटनोट	में	मैथूर की जगह	मैसूर	”



पृष्ठ ६८ में अल० ओ. २सि० ओ२, २हा२ ओ२ अथवा हा४ अल० सि२ ओ३ के स्थान में अल०२ ओ०३, २ सि० ओ०२, २ हा०२ ओ० अथवा हा०४ अल०२ सि०२ ओ०२ पढ़ें ।